N° D'ORDRE :
195

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE MONTPELLIER

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ES SCIENCES NATURELLES

PAR

CHARLES SAUVAGE

CHEF DU LABORATOIRE DE PHANÉROGAMIE A L'INSTITUT SCIENTIFIQUE CHÉRIFIEN (RABAT, MAROC)

1re THÈSE : RECHERCHES GÉOBOTANIQUES SUR LES SUBÉRAIES MAROCAINES

2e THÈSE : PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

Soutenues le 21 mai 1960 devant la Commission d'examen :

MM. P. MATHIAS ..... *Doyen, Président*

L. EMBERGER .....

J. TROCHAIN ..... *Assesseurs*

J. AVIAS .....

---

abo

1961

ERRATA

p. 90, 3e ligne : au lieu de *afrianus,* lire *africanus.*

p. 115, 14e ligne à partir du bas : au lieu de diagnosa, lire diagnose.

p. 126, 2e ligne du n° 534 : au lieu de 300, lire 1 300.

p. 204, 3e ligne du n° 865 : au lieu de **Th**, lire **H(b)**.

p. 209, dernière ligne : au lieu de Sahel, lire Es-Sahel.

p. 233, 17e ligne à partir du bas : au lieu de Oulab-Ben-Ziane, lire : Oulad-Ben-Ziane.

p. 236, 4e et 5e lignes : mettre entre parenthèses anciennement « Monod ».

ADDENDA

p. 141, entre le n° 586 et le n° 587, ajouter :
586 bis. **Bupleurum montanum** Coss. var. **oblongifolium** (Ball) Maire — Sol argilo-sableux des moyennes montagnes. **Ch**. *Et. : SH.*
Haut Atlas centr. : Tirhourdine.

p. 173, à la 3e ligne du n° 729, ajouter après *multicaulis :* et *Tolpis barbata.*
et à la 4e ligne, ajouter :
Zaër : Bni-Âbid.

Cet ouvrage a été tiré à 800 exemplaires en deux volumes séparés sous les numéros 21 (Recherches géobotaniques sur les subéraies marocaines) *et 22* (Flore des subéraies marocaines) *de la série* Botanique *dans les* Travaux de l'Institut scientifique chérifien, *à 200 exemplaires et en un seul volume comme thèse de doctorat de la Faculté des sciences de l'Université de Montpellier.*

N° D'ORDRE :
195

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE MONTPELLIER

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ES SCIENCES NATURELLES

PAR

CHARLES SAUVAGE

CHEF DU LABORATOIRE DE PHANÉROGAMIE A L'INSTITUT SCIENTIFIQUE CHÉRIFIEN (RABAT, MAROC)

1re **THÈSE :** RECHERCHES GÉOBOTANIQUES SUR LES SUBÉRAIES MAROCAINES

2e **THÈSE :** PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

Soutenues le 21 mai 1960 devant la Commission d'examen :

MM. P. MATHIAS ..... *Doyen, Président*

L. EMBERGER ....

J. TROCHAIN ..... *Assesseurs*

J. AVIAS .....

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

1961

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER
FACULTÉ DES SCIENCES

DOYEN

M. P. MATHIAS ..... *Professeur de Zoologie et de Biologie générale*

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. R. JACQUES, J. PAVILLARD, J. CABANNES, M. CASTERAS, M. CARRIÈRE, E. TURRIÈRE, J. SOULA et G. DENIZOT.

PROFESSEURS TITULAIRES

MM.	M. MOUSSERON	*Chimie organique.*
	L. EMBERGER	*Botanique.*
	C. BOUHET	*Physique.*
	P. CHATELAIN	*Minéralogie et Cristallographie.*
M^lle	O. TUZET	*Zoologie et Biologie animale.*
M^lle	G. CAUQUIL	*Chimie organique.*
MM.	J. GRANIER	*Physique.*
	J. TROCHAIN	*Botanique coloniale.*
	G. COUCHET	*Mécanique supérieure.*
	J. SALVINIEN	*Chimie physique.*
	J. P. KAHANE	*Mathématiques pures.*
M^lle	A. VERGNOUX	*Physique.*
MM.	J. AVIAS	*Géologie.*
	M. SILBER	*Chimie minérale.*
	J. DIVE	*Mathématiques.*
	P. VIÈLES	*Chimie.*
	J. RABINOVITCH	*Physique.*

PROFESSEURS SANS CHAIRE

MM.	J. MOTTE	*Botanique.*
	J. J. MOREAU	*Mathématiques.*

MAITRES DE CONFÉRENCES

MM.	E. KAHANE	*Chimie biologique.*
	R. JACQUIER	*Chimie.*
	R. JOUTY	*Physique.*
	B. CHARLES	*Mathématiques.*
	R. NOZERAN	*Botanique.*
	R. LAFONT	*Physique.*
	C. CHALIN	*Physique.*
	J. JULLIEN	*Chimie.*
	A. CASADEVALL	*Chimie.*
	Y. ASSENMACHER	*Physiologie.*
	J. FALGUEIRETTES	*Minéralogie.*
	J. RÉMY	*Géologie.*
	C. ROUMIEU	*Mathématiques.*
M^lle	RENAUDIE	*Mathématiques.*
MM.	PERETTI	*Physique.*
	L. EUZET	*Zoologie.*
	M. MATTAUER	*Géologie.*
	P. CAILLON	*Physique.*
	M. ANDRILLAT	*Astronomie.*
	M. LEFRANC	*Mathématiques.*

SECRÉTAIRE HONORAIRE

M. J. DUBOIS

SECRÉTAIRE PRINCIPAL

M. E. SIAU

INTRODUCTION

C'est à M. J. Braun-Blanquet, mon maître en phytosociologie, que je dois l'idée d'un travail sur les forêts de chêne-liège. Quand, nommé au Maroc en 1939, j'allai le voir et lui demandai conseil sur les recherches intéressantes à entreprendre, il me proposa, entre autres sujets, d'étudier les subéraies, car il pensait — à juste titre — qu'au Maroc on pouvait comprendre mieux qu'ailleurs la signification de cet arbre parmi les autres essences qui lui disputent la place, et en premier lieu le chêne vert.

Bien des circonstances ont retardé l'exécution de ce travail. Mais mon choix était fait dès 1941. C'était un des rares sujets importants que l'on pût aborder en attendant des temps meilleurs. Il existe, en effet, aux environs immédiats de Rabat, de grandes subéraies et l'Administration des eaux et forêts, et en particulier la Station de recherches forestières intéressée par cette étude, pouvaient m'aider à les atteindre, à une époque où les déplacements étaient limités au strict nécessaire et aux besoins immédiats.

Si je mets à part quelques reconnaissances faites entre les mobilisations successives, c'est en 1947 que je pus entreprendre sérieusement cette étude. Il était indispensable d'abord de connaître la flore des forêts de chêne-liège. Or, dans un pays pour lequel il n'existait qu'un catalogue — outil combien précieux du reste ! — et personne pour le commenter sur place, cette seule recherche comportait de grosses difficultés et une grande perte de temps. Du reste, toutes mes obligations à l'Institut scientifique chérifien, par exemple vis-à-vis des autres services publics du Maroc, convergeaient vers cette nécessité de connaître une flore aussi riche que celle de la France, mais dont l'identification précise ne s'atteignait qu'au prix de longues recherches et de maints tâtonnements. C'est ce qui me décida, en collaboration avec mon collègue et ami M. J. Vindt, à entreprendre parallèlement la rédaction d'une Flore du Maroc, *destinée à compléter la* Flore de l'Afrique du Nord, *que R. Maire rédigeait à Alger, mais dont on sentait trop sûrement que son auteur ne pourrait hélas ! la conduire à son terme.*

Les premiers relevés phytosociologiques ne me permirent pas de pénétrer la complexité de la végétation et par conséquent de la comprendre. Éxécutés sur des surfaces trop grandes, ils laissaient masquée une réalité trop menue, dont on pouvait se demander du reste si elle n'était pas faite seulement de variations sur un seul thème — le groupement

forestier à Quercus Suber —, *ces variations n'étant que la marque peu importante d'une foule de facteurs, humains pour la plupart.*

La réalisation par la Station de recherches forestières de parcelles d'étude, clôturées pour les mettre en défens et quadrillées au sol pour avoir un système permanent de repères topographiques, me permit en 1951 d'entreprendre en Mâmora la cartographie à grande échelle (1:500), de décrire les différents aspects de la végétation et d'en contrôler la stabilité d'une année à l'autre. En 1953, les comparaisons, faites à deux ans d'intervalle, m'apportaient la preuve du morcellement extrême de la végétation forestière, mais aussi la certitude que le travail effectué auparavant, utile sur le plan floristique, était très sujet à caution sur celui de la phytosociologie. C'est la raison pour laquelle la très grande majorité des relevés utilisés dans la cinquième partie du présent travail datent des toutes dernières années. Les relevés plus anciens n'ont été conservés qu'avec circonspection, en général lorsqu'ils correspondaient à des groupements végétaux que je n'ai pas eu l'occasion d'étudier suffisamment par la suite, et qu'ils m'apportaient alors une documentation irremplaçable.

Quelques autres difficultés sont aussi à signaler. La division du Maroc, avant l'indépendance, en deux zones, ne m'a pas facilité l'accès des subéraies rifaines et tingitanes avant 1956. Par ailleurs le sujet demandait de parcourir tout le Maroc non aride et situé à moins de 2 500 m d'altitude, bref à sillonner les trois quarts du pays. Enfin le remarquable développement des recherches botaniques entre les années 1950 et 1955 m'astreignit par métier à une dispersion sans doute passionnante, mais qui ne permettait pas de mener rapidement à bien l'étude des seules subéraies.

En regard des difficultés sur lesquelles il serait trop complaisant d'insister, que d'aide j'ai trouvée sur ma route, et dont je suis heureux d'avoir ici à détailler la diversité, l'efficacité et souvent l'amitié, pour exprimer ainsi ma très sincère reconnaissance !

Je désire d'abord exprimer une pensée de gratitude à mon maître à l'Ecole normale supérieure, L. Blaringhem, à qui je dois d'être venu au Maroc, d'y avoir entrepris ma première étude géobotanique en vue du diplôme d'études supérieures, et d'avoir, à la recherche du chêne-liège sur le versant nord du Zerehoun, posé sans le savoir le premier jalon du travail actuel.

Tout au long de cette étude, j'ai été constamment conseillé et amicalement suivi par M. L. Emberger, correspondant de l'Institut, directeur de l'institut de botanique de Montpellier et du Service de la carte des groupements végétaux du C.N.R.S., mon maître en botanique marocaine.

Depuis l'époque déjà lointaine où il m'initia à la végétation du Zerehoun, je n'ai cessé de tirer de ses enseignements oraux et de ses écrits le meilleur des profits et bien souvent l'essentiel de mes connaissances.

Je voudrais ensuite exprimer mes remerciements à tous mes compagnons de course sur le terrain, botanistes, forestiers, pédologues, géographes, qui dans leur spécialité respective m'ont fait profiter de leurs connaissances et m'ont permis d'aborder mon propre sujet sous les angles les plus divers. Les citer tous ici m'est impossible et je m'en excuse. Mais je désire exprimer plus spécialement ma reconnaissance à M. A. Métro, directeur de la Station de recherches forestières, à M. J. Marion, M. J. Pauly, ingénieur des eaux et forêts, et M. G. de Beaucorps, pédologue à la même station, avec lesquels j'ai connu la valeur inestimable du travail en équipe, où l'expérience de chacun se confond en un bien commun ; enfin à M. J. Ruiz de la Torre, ingénieur des eaux et forêts à Larache, dont l'excellente connaissance des forêts du Maroc septentrional et de leur flore ligneuse me fut toujours très précieuse.

Mes remerciements vont aussi aux collègues et amis qui m'ont aidé dans la rédaction de ce travail. M. J. Debrach, chef du Service de physique du globe et de météorologie à l'Institut scientifique chérifien, a bien voulu lire tout ce qui concerne la climatologie et me suggérer quelques corrections et améliorations. J'ai pu de même apporter d'utiles retouches ou compléments aux pages concernant la géographie et la géologie grâce aux critiques que m'ont faites M. F. Joly, géographe à l'Institut scientifique chérifien, et M. G. Maurer, professeur au lycée Gouraud. Le laboratoire de cartographie, que dirige M. F. Joly, m'a fourni sans compter son aide et je remercie tout particulièrement M. A. André de ses conseils et suggestions pour la préparation de l'illustration, du soin avec lequel il a tenu à diriger l'exécution des figures et des cartes, puis leur tirage à l'Ecole du Livre. Je dois la mise au net des dessins au trait et des maquettes à MM. J. Antomarchi, R. Dumas, H. Lagarde et A. Païs. Ma gratitude va également à l'Ecole du Livre, qui a bien voulu assumer le tirage des cartes, en particulier à son directeur, M. Mathieu, et ses collaborateurs, MM. Verdin et Lobjois.

M. T. Ionesco, phytosociologue au Service de la carte des groupements végétaux, m'a aidé de son expérience pour la description de quelques profils de sol et m'a fourni de très utiles références bibliographiques. Quant aux analyses des échantillons prélevés, elles ont été faites soit au laboratoire D.R.S.T.O.M. auprès des Centres de recherches et d'expérimentation du génie rural, soit à celui du Centre de recherches agronomiques. Enfin je dois quelques déterminations de Bryophytes à M^me^ Jovet-Ast, de Lichens à MM. Faurel et Schotter, de Champignons à M. G. Malençon.

J'ai gardé pour la fin l'Administration des eaux et forêts, car j'ai pleine conscience de l'appui inestimable qu'elle m'a accordé sans compter, en facilitant mes déplacements, mon logement dans les maisons forestières, l'accès aux parcelles clôturées, etc. Ma reconnaissance va d'abord à ses directeurs, M. Ch. Grimaldi d'Esdra, secrétaire général du Ministère de l'Agriculture et des Forêts, puis M. J.-P. Challot, ensuite aux directeurs de la Station de recherches et expérimentation forestières, M. A. Métro, puis M. J. Claudot, auprès desquels j'ai toujours trouvé la plus amicale compréhension et l'aide la plus efficace, aussi à leurs collaborateurs, M. J. Marion et M. G. de Beaucorps, puis M. J. Pauly, déjà nommés ; enfin à tous les ingénieurs, brigadiers et gardes, dont l'expérience du terrain et de la science forestière a été pour moi de la plus grande utilité. En outre j'ai pu joindre à ma documentation photographique personnelle d'excellents clichés provenant de la collection de la Station de recherches forestières et obligeamment tirés par M. Laidet. Je n'aurai garde d'oublier M. José M. Barnola, ancien directeur de l'agriculture et de la production à Tétouane, pour son accueil toujours bienveillant et efficace dans l'ancienne zone espagnole et M. M. Pavón, chef botaniste à la station de recherches forestières de Larache, qui m'accompagna dans la plupart de mes tournées dans le nord du Maroc.

Si j'ai pu consacrer l'essentiel de mon activité à la recherhe, et en particulier à ce travail, c'est grâce à la très amicale compréhension de M. L. Pasqualini, doyen de la faculté des sciences de Rabat et directeur de l'Institut scientifique chérifien. Je lui dois toutes les facilités de travail que j'ai obtenues tout au long de ma carrière à cet institut. Ajouterai-je que, chargé depuis 1955 de quelques cours de géobotanique aux étudiants de licence, je dois à cette tâche minime d'enseignement d'avoir abordé les aspects les plus divers de cette science ; je peux ainsi exprimer ma reconnaissance aux auditoires successifs qui m'ont donné l'occasion d'exposer et de discuter certains problèmes de géobotanique. J'exprime aussi ma gratitude au personnel de mon laboratoire pour l'aide toujours dévouée qu'il m'a apportée. Le soin, que M^me^ de Meirleire a mis à dactylographier le texte, m'a permis sans aucun doute d'améliorer sa correction et même de préciser ma pensée. M. A. Candela m'a secondé particulièrement pour de fastidieux calculs de coefficients climatiques et pour des tirages photographiques. Quant à M. Jilali Chidmi, il fut non seulement le compagnon très fréquent de mes sorties, mais aussi l'assistant dévoué dans de multiples tâches. Enfin je dois à M^lles^ P. Serra et Varet la mise au net des tableaux d'associations et à M. Loustau le tirage de certains clichés.

Le présent travail a été redigé pour être soutenu comme thèse de doctorat. Aux maîtres qui ont accepté de le juger, M. le Doyen Mathias

comme président de jury et MM. les Professeurs J. Trochain et J. Avias comme assesseurs avec M. le Professeur L. Emberger, j'exprime ma bien vive gratitude.

J'oublirais probablement l'essentiel, si je ne parlais pas de cette passion que seul un pays comme le Maroc est capable d'enraciner au cœur des naturalistes par l'accueil de ses paysages et de ses hommes. Ce sentiment, si contagieux sur le terrain, m'a été communiqué dès l'abord par la première équipe de l'Institut scientifique chérifien sous la direction de Jacques de Lépiney. J'espère avoir su la transmettre à d'autres, mais on comprendra que je dédie ce travail à la mémoire de l'ancien doyen de notre institut : je m'acquitte ainsi d'une dette de reconnaissance qui m'est particulièrement chère.

Rabat, le 15 mars 1960.

PREMIÈRE PARTIE

HISTORIQUE DE NOS CONNAISSANCES SUR LE CHENE-LIEGE ET SES FORETS AU MAROC

Les forêts de chêne-liège (ou subéraies) couvrent au Maroc de vastes surfaces. Les paysans marocains, qui connaissent bien cet arbre et le désignent habituellement sous le nom de *fernane* [1], utilisent, selon une pratique probablement très ancienne, les canons de liège pour faire des ruchers, recueillent le tannin, abondant dans le liber, et ramassent les glands doux pour leur nourriture. Aussi peut-on s'étonner que le chêne-liège ait été signalé au Maroc relativement très tard à l'attention du monde scientifique. Il sera intéressant de signaler au passage les raisons de ce fait surprenant. Mais les travaux entrepris sur cet arbre et ses forêts se sont rapidement multipliés. Il est donc nécessaire d'en faire une rapide revue au seuil de cette étude. L'évolution des connaissances botaniques sur le Maroc permet de distinguer pour un exposé historique quatre périodes, qui ne sont évidemment pas nettement tranchées, mais ont du moins chacune leur originalité.

[1] *Fernane* est le nom vernaculaire du chêne-liège le plus répandu ; c'est en particulier celui en usage en Mâmora et à ses environs ; en forêt de Bab-Azhar cet arbre est appelé *bechma* (collectif : *bchem)* et sur l'Outka *delma* (collectif : *dlem*) ; sur le j. Guedrouz, R. Maire [1924] a recueilli le nom d'*ayout*.

CHAPITRE I

PÉRIODE DE LA CONNAISSANCE OCCASIONNELLE
(jusqu'au début du XX^{e} siècle)

Un des plus vieux écrits botaniques sur le Maroc, *Phytologia tingitana* de Spottswood [1696] ou catalogue des plantes de Tanger, cite trois chênes : *Quercus arbor, Q. humilis* et *Q. Marinus.* Il paraît impossible de savoir à quoi correspondent exactement ces binômes et il n'est pas exclu qu'ils fassent seulement allusion à la taille et à la station de trois individus. Mais il semble peu probable que pour désigner le chêne-liège, l'auteur n'ait pas utilisé le vocable *suber,* sous lequel les Latins le connaissaient et l'avaient popularisé.

On sait que la *Flora atlantica* de R. Desfontaines [1798 et 1800] est le premier inventaire sérieux de la flore d'Afrique du Nord. Dans cet ouvrage fondamental, et considérable pour l'époque puisqu'il énumère et décrit 1 600 espèces dont 300 nouvelles pour la science, l'auteur traite de l'Algérie et de la Tunisie qu'il a parcourues au cours d'un voyage de deux ans et demi (1783-1786). Mais il n'a pas omis d'ajouter ce qu'il avait appris sur le Maroc, en particulier par les observations et les récoltes de P. Broussonet. Or s'il cite le chêne-liège comme très fréquent dans l'Atlas [*loc. cit.*, 2 : 350], il faut comprendre qu'il s'agit seulement des montagnes d'Algérie et de Tunisie.

Les *Observations sur le règne végétal au Maroc* de P.-K.-A. Schousboe, qui parurent quelques années plus tard [1801], sont intéressantes à plus d'un titre. C'est en effet « la première publication d'ensemble qui ait été faite sur la flore »[2] de ce pays. L'auteur a groupé dans ce travail les résultats scientifiques de ses voyages dans les environs de Tanger, Fès et Meknès, Marrakech, Safi et Mogador (Es-Saouira), ainsi que dans les Haha[3]. Dans son introduction, deux paragraphes sont consacrés aux forêts, le plus souvent à l'état de « broussailles », et l'on y trouve la première mention du chêne-liège : « Dans les régions septentrionales, les grandes forêts renferment *Quercus suber, Quercus ilex...* » [*loc. cit.* : 9]. Malheureusement la partie systématique est restée inachevée ; classée selon la méthode linnéenne, d'après la dernière édition du *Species plantarum* par C.-L. Willdenow, elle traite seulement les neuf premières classes, sur les 24 que comportait la classification de l'époque. Et c'est ainsi que nous n'avons pas d'autres précisions sur le chêne-liège, alors rangé dans la 21^{e} classe (*Monoecia*).

---

[2] E. Cosson [11, 1881].

[3] On aimerait connaître par le menu détail certains de ses itinéraires qui lui ont suggéré cette phrase : « Toutes les montagnes sont revêtues d'une couche très profonde de terre végétale, ce qui démontre l'ancienneté de la végétation du pays » [*loc. cit.* : 6].

C'est peut-être pour cette raison — toute matérielle — que le chêne-liège restera dans une sorte d'incognito scientifique pendant la plus grande partie du XIX[e] siècle ! De grands explorateurs et botanistes comme P. Broussonet, l'abbé Durand, J. G. Jackson, Ph. Salzmann, P. B. Webb, E. Boissier et G. Reuter, B. Balansa, s'ils ont selon toute vraisemblance observé des chênes-lièges au cours de leurs voyages dans le Maroc littoral ou dans le Haut Atlas, ont omis d'en récolter des échantillons et d'en parler dans leurs écrits. Même silence chez Ch. de Foucauld, qui dans la relation de son voyage entre Tetouane et Chechaouene (1883) note la présence de « myrte, bruyères, palmiers nains et surtout lentisques » [1888]. Or les bruyères font partie, dans cette région, du cortège floristique du chêne-liège, et sur cet itinéraire, il est difficile, même actuellement, de ne pas voir cet arbre.

Deux exceptions sont pourtant à signaler. En 1860, un médecin militaire espagnol, F. Weyler y Lavina, publie son *Catálogo de las plantas naturales observadas en Marruecos* et y cite le chêne-liège dans une liste de 460 espèces des environs de Tanger, Tetouane et Ceuta. En 1875 dans sa relation d'*un voyage au Maroc*, G. Bleicher écrit à propos des forêts de Souk-et-Tleta-des-Reïssana, d'Arzila et de Larache : « ...il existe quelques traces des anciennes forêts qu'habitaient les éléphants dont parle Hannon dans son périple... Mais combien elles sont déchues de leur ancienne splendeur ! Ce ne sont plus que des taillis mal aménagés, où végètent des troncs malingres de chênes-lièges, plus rarement de chênes à glands doux, de jujubiers, d'oliviers sauvages, de phyllirées, d'aubépines » [*loc. cit.* : 773].

Cette dernière observation passe inaperçue. Mieux, E. Cosson [101, 1881] relève dans l'ouvrage de F. Weyler y Lavina « des erreurs évidentes de détermination » et une telle imprécision dans la localisation, qu'il se refuse d'en tenir compte sans confirmation. S'il cite *Quercus Suber* dans les environs de Tanger, de Tetouane et de Salé, c'est dans son manuscrit du *Catalogue des plantes observées au Maroc jusqu'en* 1871, qu'il laisse inédit ; mais on cherche en vain mention de cette espèce dans divers travaux floristiques, biogéographiques et systématiques qu'il publie de 1873 à 1880.

Le résultat de cette curieuse conspiration du silence ne se fait pas attendre. En 1877, le botaniste anglais J. Ball publie son *Spicilegium florae maroccanae*, premier catalogue des phanérogames et des cryptogames vasculaires[4] observés au Maroc. Parmi les 1 627 espèces phanérogames énumérées, cinq chênes sont cités : *Quercus humilis* Lam.[5], *Q. lusitanica* Lam., *Q. Mirbeckii* Dur., *Q. Ilex* L. et *Q. coccifera* L. Le chêne-liège manque à l'appel ! Sans doute la renommée de la forêt de Mâmora était-elle parvenue jusqu'au savant anglais. C'est ainsi qu'il cite [586] *Celsia ramosissima* Benth. « ex sylva Mamora inter flumina Sebou et Bouregreg a Durand allata », mais pour ajouter à la ligne suivante : « Nemini recentiorum hanc sylvam leonibus et latronibus famosam penetrare licuit ». Le chêne-liège était bien gardé !

Rappelons que le voyage au Maroc de l'abbé Ph. Durand date de la fin du XIX[e] siècle. Il semble bien, en effet, que ce botaniste ait visité la Mâmora, mais il n'en a rapporté d'une façon certaine que le *Celsia* cité plus haut[6]. C'est du

---

[4] L'ouvrage comporte aussi une liste de 36 mousses et de 6 hépatiques.

[5] = *Q. fruticosa* Brot.

[6] Selon Cosson [12, 1881], la plupart des échantillons de l'abbé Durand portent seulement comme indication de station « in Barbaria ».

moins ce qu'affirment J.-D. Hooker et J. Ball en 1878 dans leur *Journal of a tour in Marocco and the Great Atlas* [67]. Toutefois ces auteurs ajoutent [67], à propos des forêts des environs de Rabat, qu'elles étaient constituées « probably... mainly of the cork oak ». On ne sait d'où ils tenaient ce renseignement, qu'on eût aimé voir transcrit aussi dans le *Spicilegium*. Il est vrai qu'à la suite de leur ascension au J. Tezah [7] au-dessus d'Amizmiz dans le Haut Atlas central, ils étaient revenus convaincus que Visiani avait raison en confondant dans une même espèce le chêne vert et le chêne-liège ; ils écrivent en effet [253] : « The prevailing form of oak in this part of the valley tends to confirm the opinion of those botanists who, with Visiani, consider the common oak (*Quercus Ilex*), and the cork oak (*Quercus Suber*), to be forms of the same plant. In general appearence, the oak here quite resembled *Q. Suber*, and in the older trees the tendency to form a corky outer bark was apparent ; but the anthers all showed traces of the sharp points which are supposed to distinguish those of the common species ». Ces observations n'étonneront pas ceux qui connaissent les petits peuplements de chêne-liège du versant nord du Haut Atlas, où l'on trouve assez souvent des sujets difficiles à classer ; sans doute en définitive ont-elles déterminé J. Ball à ne pas citer le chêne-liège dans son *Spicilegium* et finalement à laisser la Mâmora et les autres forêts des environs de Rabat dans un oubli d'autant plus prudent que leur réputation était plus fâcheuse [8].

Les années qui suivent n'apportent aucun renseignement notable susceptible de modifier cette curieuse situation. Lorsqu'en 1880 Sir J. Drummond Hay se rend à la cour du Sultan, celui-ci lui interdit la traversée de la Mâmora et la mission est obligée de longer la forêt en passant par Sidi-Slimane et Kénitra ; et P.D. Trotter [264, 1881] note au passage : « The trees were chiefly cork, under which the long grass and tall chamomile [9] grow in great luxuriance » ; mais par contre, J. Ball ne cite pas [1881] le chêne-liège parmi les espèces récoltées par Miss Drummond Hay.

En 1886, J. Grant parvient pourtant à faire une rapide herborisation en Mâmora [10] ; et, en 1887, il récolte dans la forêt de Tmara une passerine que Murbeck décrira quelques années plus tard [1905] sous le nom de *Thymelaea lythroides*. Il est probable qu'à partir de cette époque E. Cosson, pour le compte duquel il travaillait, accepta définitivement la présence du chêne-liège au Maroc. On sait que malheureusement son *Compendium florae atlanticae* (ou *Flore des Etats barbaresques*) [1881 et 1887] ne fut jamais achevé et que seules parurent les quelques familles des Renonculacées aux Crucifères.

Finalement, il faut attendre la parution en 1890 du dernier fascicule des

---

[7] J. Gourza des cartes actuelles, montagne située au sud du J. Tirhourdine, où existent encore actuellement des peuplements de chêne-liège. Il est vraisemblable que les explorateurs anglais sont passés par le J. Tirhourdine pour gravir le J. Gourza.

[8] E. Cosson [1881] nous a révélé que, par amitié pour lui, J. Ball s'était abstenu de citer dans son *Spicilegium* les plantes connues seulement par les récoltes de Balansa, d'Ibrahim et de Mardochée. Ce n'est pas cette raison qui lui a fait écarter le chêne-liège de son ouvrage.

[9] Il s'agit certainement d'*Ormenis mixta* (L.) Dumort. ssp. *multicaulis* (Braun-Bl. et Maire) Maire.

[10] Cf. E. Cosson [LXIII, 1887].

Dicotylédones de J. A. Battandier dans la *Flore de l'Algérie* pour trouver enfin la première mention du chêne-liège au Maroc dans un écrit de systématique.

Ainsi s'achève le XIX[e] siècle et, avec lui, la première période de la connaissance botanique au Maroc ; je l'ai déjà définie [1954], celle de la *connaissance occasionnelle*, parce qu'elle progressait à l'occasion de missions commerciales ou diplomatiques. Sans doute, il n'était guère, à cette époque, de voyageur sans curiosité botanique [11]. Mais, soit que leurs récits n'aient pas eu une diffusion suffisante, soit que leurs observations aient été mises en doute, l'homologation officielle suivait avec retard, en laissant d'importantes lacunes. Du reste ces occasions restaient rares et les itinéraires parcourus étaient presque toujours les mêmes, ceux qui reliaient les grandes villes de l'époque, Fès - Meknès - Tanger ou Rabat et Es-Saouira - Marrakech. Si le bilan était fécond, il restait singulièrement incomplet.

11 Ce qui permit à E. Bonnet d'écrire en 1891 une note intitulée : *Itinéraire botanique d'une ambassade française au Maroc.*

CHAPITRE II

PÉRIODE DES GRANDES RECONNAISSANCES (1900-1931)

La première décade du XX[e] siècle nous apporte déjà quelques précisions intéressantes. Dans son *Voyage de reconnaissance au Maroc* [512, 1903], le docteur WEISGERBER signale le chêne-liège dans les forêts des Ziaïda [1] et des Zaër. En 1907, M. GANDOGER cite cette essence dans sa *Florule de Ceuta* [2]. Deux années plus tard, A. BRIVES, résumant les observations botaniques amassées au cours de ses explorations géologiques, donne une première idée de la répartition du chêne-liège au Maroc : région montagneuse au sud de Tanger, environs de Larache et de Rabat [3]. Dans une note datée de l'année suivante, le même auteur confirme ces données et précise que, dans les montagnes du Rif, cet arbre atteint 1 000 à 1 200 m ; ce caractère l'oppose au chêne vert « très abondant dans le Haut Atlas, où il se développe à partir de 1 300 m d'altitude ».

Enfin en 1912, un autre géologue, Louis GENTIL, mettant à la portée du grand public ses connaissances sur *le Maroc physique*, donne les traits essentiels de l'aire marocaine du chêne-liège, « l'un des arbres forestiers les plus répandus » et dont les grandes forêts doivent permettre au pays « de tenir une place honorable sur le marché des lièges du bassin méditerranéen » [*loc. cit.* : 276 et 277]. La lacune signalée précédemment est donc maintenant comblée. Parmi les stations que L. GENTIL signale, il est important de citer ici celles d'où le chêne-liège a disparu depuis : d'une part le sud de la plaine des Anngade et d'autre part les Bni-Snassene, d'une façon plus précise, d'après le D[r] BOIGEY [1912], sur les calcaires silicifiés de l'oued Bou-Hafir [4]. A la même époque, M. MOURET précise la description de la Mâmora [5].

---

[1] probablement ce que l'on appelle maintenant la forêt de Ben-Slimane (Boulhaut).

[2] GANDOGER ignorait le *Catálogo* de WEYLER y LAVINA.

[3] A. BRIVES signalait en outre l'absence du chêne-liège dans l'Atlas occidental, ce qui reste vrai encore actuellement, si l'on fait abstraction de la station du J. Amsittene.

[4] probablement l'oued Bou-Hafiere, qui prend sa source au pied du J. Fourhal et s'écoule vers l'ENE.

[5] Le poirier de la Mâmora (*Pyrus mamorensis* Trabut) y est appelé *P. syriaca* Boiss. et l'ajonc de Boivin (*Ulex Boivinii* Webb) *U. Webbianus* Coss. L'autre ajonc, *U. spectabilis* (Webb) Willk., est cité sous le nom erroné d'*U. africanus* Webb, que j'ai retrouvé sur l'étiquette de MOURET dans l'herbier COSSON. MOURET signale en outre trois cytises (*C. candicans* L., *C. triflorus* L'Hérit., *C. linifolius* L.) ; si le dernier est abondant en Mâmora, les deux autres ne paraissent pas y exister actuellement, mais la présence du premier (= *Genista monspessulana*) est beaucoup moins improbable que celle du second. L'herbier COSSON n'a pas conservé trace de ces cytises, mais renferme par contre un échantillon de *Sarothamnus baeticus* Webb, récolté en Mâmora par MOURET en 1912.

Dès lors on constate d'importants progrès dans la description floristique des grandes subéraies et dans l'inventaire des petites stations. C'est l'époque où la Société de géographie entreprend *l'exploration scientifique du Maroc* et confie la partie botanique à C.J. Pitard. Le rapport que ce botaniste a fait en 1913 comprend la première analyse floristique des principaux biotopes que peut présenter une forêt de chêne-liège. Dans celle de Boulhaut (Ben-Slimane), à laquelle l'auteur consacre trois pages [*loc. cit.* : XIX à XXI], il distingue déjà les sables, les grès des sokhrates, les endroits ombragés et humides, le bord des dayas, le bord des ruisseaux, enfin les eaux stagnantes.

L'année suivante [1914], P. Boudy publie un premier inventaire dressé par le Service forestier qu'il dirige et consacre un tiers de son article au chêne-liège, dont les forêts, à l'époque, sont évaluées à 250 000 ha ; pour cet auteur, la Mâmora a l'aspect « d'un immense parc » et est caractérisée du point de vue forestier par « l'absence presque complète d'un sous-étage ligneux ».

La guerre mondiale ralentit considérablement le travail scientifique. En 1916, le Dr L. Trabut décrit le poirier de la Mâmora comme une espèce endémique du Maroc nord-occidental, associée au chêne-liège. Quant aux voyages que fit H. Perrier de La Bâthie en 1917 et 1918, ils n'apportent, d'après la relation qu'en fit A. Reynier [1919], qu'un détail nouveau : la découverte du chêne-liège dans le Zerehoun [6].

Mais dès la fin de la guerre, l'exploration du Maroc botanique reprend pour se poursuivre d'une façon de plus en plus systématique et active. L'Institut scientifique chérifien, fondé en 1919, aura un rôle important dans ce renouveau scientifique, caractérisé par l'exécution de grandes reconnaissances à travers tout le Maroc.

En 1919, M. Rigotard donne quelques précisions climatiques et pédologiques sur la Mâmora, les premières que nous ayons. En 1921 J. Gattefossé, dans la relation de son *Voyage d'études au Maroc* entrepris avec E. Jahandiez, note quelques plantes caractéristiques des forêts de Larache (notamment *Thymelaea lythroides*) et de la Mâmora. Des articles de J.A. Battandier et de E. Jahandiez [1921] et de E. Perrot [1921], qui relatent des voyages similaires, confirment nos connaissances. A R. Maire [1921] nous devons la première véritable liste floristique de la Mâmora [7] — une cinquantaine d'espèces — ainsi que l'identification [*in* J. Braun-Blanquet et R. Maire, 1922] d'*Ulex spectabilis ;* peu après, J. Braun-Blanquet et E. Wilczek [1923] donnent une nouvelle liste floristique de la Mâmora s'élevant à 65 espèces. L'année suivante [1924], E. Mantz, dans son compte rendu d'une *excursion botanique au Maroc* dirigée par J. Braun-Blanquet et R. Maire, cite pour la même forêt plus de 80 espèces, dont 65 correspondent à un relevé fait sur 100 m², mais reproduit sans notations sociologiques. Par ailleurs R. Maire, dans ses *Etudes sur la végétation et la flore du Grand Atlas et du Moyen Atlas marocains* [1924], rapporte des informations qu'il a recueillies sur la présence du

---

[6] J'ignorais complètement ce fait, lorsqu'en 1932, sur les conseils de M. L. Emberger, j'explorai le flanc nord du J. Zerehoun avec M. Souloumiac à la recherche du chêne-liège, dont nous trouvâmes, l'un et l'autre, quelques pieds çà et là [Ch. Sauvage, 1933 et 1934].

[7] On note avec surprise *Asparagus albus, Atractylis gummifera* et *Chrysanthemum coronarium,* qui n'existent pas ou sont rares sur sol sableux. L'auteur est revenu par la suite sur certaines déterminations, dont on ne trouve plus trace dans le *Catalogue des plantes du Maroc* (*Iris filifolia, Ononis euphrasiifolia, Erodium mauritanicum, Linaria bifida*).

chêne-liège dans les adrars Guedrouz et Iferouane entre les vallées du Rdate et du Zate.

La parution en 1924 du mémoire de J. Braun-Blanquet et R. Maire, concernant les *études sur la végétation et la flore marocaines* et rendant compte de la session en 1921 de la Société botanique de France, marque une date importante dans l'histoire de nos connaissances botaniques sur le pays, comme sur le chêne-liège en particulier. Pour la première fois en effet, nous trouvons des relevés phytosociologiques [53 à 55] ; ils ont trait à la Mâmora des environs de Knitra et correspondent à trois faciès, dans lesquels le sous-bois est constitué essentiellement de *Lavandula Stoechas* et *Ulex spectabilis* (relevé 1), de *Genista linifolia* (relevé 2) et de *Chamaerops humilis* (relevé 3). Une mesure du pH, qui varie de 7,2 (en surface) à 6,9 (à 30 cm de profondeur), et des considérations sur le spectre biologique des relevés, achèvent cette étude qui nous apporte les premières précisions écologiques et sociologiques. En outre la présence du chêne-liège sur basalte en forêt de Jâba est signalée d'après une information de E. Perrot [8]. La marguerite de Mâmora, *Ormenis multicaulis* [9], dont la dominance indique des sables remués superficiellement, est décrite dans la contribution 69 des mêmes auteurs [1925].

Avec P. Jaccard [1926], l'intérêt revient à l'analyse floristique ; les relevés qu'il donne de la Mâmora permettent à cet auteur de démontrer l'uniformité des conditions écologiques — qu'il attribue à la sécheresse et à la chaleur de l'été — par la valeur élevée de son coefficient générique qui varie de 92 à 98 %. J'aurai l'occasion de revenir sur cette interprétation.

Vers la même époque [1925], H. Humbert et R. Maire rendent compte, dans leur étude sur la *flore du Moyen Atlas septentrional,* des principaux résultats floristiques obtenus au cours de leur exploration du J. Tazekka. Sans doute citent-ils la forêt de chêne-liège qui en couvre la partie occidentale jusque vers 1 650 m ; mais ils montrent surtout les affinités hispano-rifaines de tout le massif.

Complétant ces études purement botaniques, paraît alors [1926] un article de l'ingénieur des eaux et forêts Martin sur les *forêts et le reboisement en Chaouïa,* où l'auteur insiste sur l'importance forestière du chêne-liège dans cette région et tout particulièrement sur la forêt de Boulhaut (Ben-Slimane), qui fournit du liège de reproduction depuis 1924.

A partir de ce moment, la plupart des explorateurs du Maroc ont en vue une connaissance non seulement floristique, mais aussi biogéographique et même bioclimatique et ce déplacement — ou plutôt cette extension — de l'intérêt est particulièrement sensible dans les études consacrées aux montagnes marocaines, à l'intérieur desquelles on connaît mal encore la succession des formations et des étages avec l'altitude.

Ainsi la mission, en 1926, de L. Emberger et R. Maire dans le Rif central permet sans doute à ces auteurs [1926 et 1928 a] de décrire rapidement les subéraies du J. Timellatine [10] inconnues jusqu'alors, mais surtout de situer ces forêts par

---

[8] Cette découverte paraît devoir être attribuée en réalité à l'ingénieur des eaux et forêts Vogeli, comme le signaleront plus tard L. Emberger et R. Maire [1941].

[9] Elle sera ramenée en sous-espèce de *O. mixta* par R. Maire, dans le *Catalogue* [3 : 764, 1934].

[10] massif comprenant en particulier le tizi n-Ifri et non porté sur les cartes françaises.

rapport aux autres formations des étages « montagnard » et « subalpin ». Sur les versants nord, la subéraie [11] est couronnée à partir de 1 650 m par l'iliçaie [11], laquelle à son tour est dominée par la cédraie qui débute à 1 700 m ; chaque passage se fait par une formation mixte. Sur les versants sud, la cédraie ne débute qu'à 1 800 m et elle est en contact à cette altitude avec une formation mixte à *Quercus Suber* et *Q. Ilex*.

De son côté P. Font-Quer, publiant des *Notas sobre la vegetación del Rif central* [1927], donne quelques renseignements écologiques relatifs au chêne-liège et au chêne vert, en particulier dans les Ktama. Selon cet auteur la première essence, la plus fréquente dans cette région, est moins exigeante en ce qui concerne l'humidité et préfère les versants sud ; sur les versants nord ses peuplements sont mélangés d'yeuses qui dominent dans les parties ombreuses et les fonds des vallées.

Entre temps L. Emberger, décrivant la *végétation des montagnes du Maroc central* [1927], indique le rôle primordial du chêne-liège ; ses forêts sont développées au-dessus de 800-1 000 m et appartiennent aussi à l'étage « montagnard », mais il y est presque toujours en mélange avec le chêne vert, qui descend plus bas, surtout à l'est et au sud. Sans entrer dans le détail des causes de la répartition relative des *Quercus Suber* et *Q. Ilex*, l'auteur insiste sur le fait que « la forêt de *Q. Ilex* est beaucoup plus xérophile » et par ailleurs sur les particularités floristiques de ce secteur.

Enfin J. Braun-Blanquet [1928] donne quelques précisions sur le chêne-liège dans le Haut Atlas de Marrakech, plus exactement dans les environs de Zerektene, où la subéraie remplace la forêt de chêne vert sur les ubacs humides de l'étage subalpin (« subalpine Stufe »), jusque vers 2 000 m.

Les contradictions qui apparaissent dans ces diverses notations écologiques sont plus apparentes que réelles ; elles correspondent en général à des observations encore fragmentaires. C'est alors que R. Maire et L. Emberger tentent une *vue d'ensemble de nos connaissances phytogéographiques du Maroc*. Sans atteindre l'ampleur des synthèses qui verront le jour quelques années plus tard, cet essai les annonce et marque une date importante. Dans une première note [1927], les auteurs énumèrent et caractérisent les différents étages climatiques. Le chêne-liège prend une large place dans les régions plates et siliceuses de l'« étage méditerranéen montagnard ». Si la seconde note [1928], consacrée aux secteurs floristiques, ne cite pas le chêne-liège, du moins peut-on considérer qu'elle admet son importance dans le « secteur nord-atlantique », le « secteur des plateaux d'Oulmès » et le « secteur du Tazekka ».

Comme suite logique à ces études nouvelles, L. Emberger cherche alors à préciser non seulement la répartition actuelle, mais aussi l'extension ancienne des essences forestières. Ainsi est-il amené [1928] à développer ses idées sur l'*importance du chêne-liège dans le paysage marocain avant la destruction des forêts*. D'après

[11] L. Emberger et R. Maire emploient pour la première fois dans la littérature marocaine les expressions de *Quercetum Suberis* et *Quercetum Ilicis*, mais pour les appliquer à des formations et non à des groupements bien définis. Sans doute s'agit-il de formations réunissant des associations qui dérivent toutes des climax respectifs du chêne-liège et du chêne vert. De nombreux auteurs à leur suite ont utilisé ces mêmes expressions dans ce sens dérivé. J'ai essayé dans ce travail d'être plus précis.

cet auteur, cet arbre s'est étendu sur une grande partie du Maroc central et septentrional, et d'une façon plus précise dans les régions satisfaisant aux trois exigences fondamentales : sol non calcaire, précipitations moyennes annuelles supérieures à 400 mm, climat thermique assez doux (par exemple température moyenne annuelle oscillant autour de 15°). Les stations isolées des Moyen et Haut Atlas sont la preuve que le chêne-liège est — tout comme l'arganier, le thuya et les euphorbes cactiformes — une relique [12] floristique, témoin d'une période moins sèche. Enfin l'auteur donne une première ébauche de classification pour les subéraies de plaine et de montagne.

En 1929, L. Emberger cherche à rétablir *les limites naturelles de la forêt de la Mamora*. Actuellement réduite à 137 000 ha, et entièrement sur sables, cette forêt a couvert une surface que l'on peut évaluer à 300 000 ha et qui était limitée au nord par les terres argileuses du Rharb, à l'est par les marnes et argiles de l'oued Beht, au sud par les argiles rouges de Mâaziz et la vallée du Bou-Regreg, au delà de laquelle se trouvent les forêts d'Oulmès et des Sehoul [13]. Cette vaste région englobe, dans les environs de Tiflete, des sols durs de la pénéplaine primaire, qui ont dû porter une forêt du style de celle de Boulhaut (Ben-Slimane). Le même auteur, en collaboration avec M. Zaborski, étudiant les sols des environs de Rabat [1929], montre que les sables dérivent des terres argilo-sableuses rouges (hamri), lesquelles dérivent des grès calcarifères, le climat étant responsable de cette transformation, qui atteint son maximum et son équilibre sous la forêt de la Mâmora [14].

La même année [1929], une mise au point importante sur la *végétation de l'Atlas rifain occidental* permet à L. Emberger, P. Font-Quer et R. Maire de combler la dernière lacune importante concernant la répartition des grandes formations végétales au Maroc septentrional [15]. Sur sol siliceux, l'« étage méditerranéen » est occupé par une subéraie, où le chêne-liège est souvent en mélange avec le lentisque, l'olivier et le palmier nain, et qui est souvent dégradée en maquis, où abondent *Erica arborea, Cistus populifolius, C. ladaniferus,* etc. L'« étage montagnard » est encore occupé dans sa partie inférieure par une subéraie, mais où manquent lentisque, olivier et palmier nain et dont le sous-bois est caractérisé par *Viburnum Tinus, Cytisus triflorus, C. barbarus, Cistus laurifolius, C. varius,* etc. Suivant la nature du sol, le chêne-liège intervient d'une façon plus ou moins importante dans les mélanges qu'il constitue avec le chêne vert et le chêne zène [16]. Cette formation atteint 1 500 à 1 550 m sur les versants sud, 1 100 m sur les versants nord, et il lui succède une chênaie à feuillage caduc, de chêne zène dans les Jbala et de chêne tauzin dans les Rhomara.

---

[12] On dirait maintenant, avec R. Ph. Dollfus [1947], relicte.

[13] La limite de la Mâmora aurait donc été édaphique. En réalité à l'est, la subéraie est actuellement remplacée par une formation à oléastre et à lentisque, qui débute dès l'oued Tarherest [A. Métro et Ch. Sauvage, 1955] ; il existe donc, à la faveur de la vallée de l'oued Beht, un couloir d'aridité, isolant la subéraie de la Mâmora de celle qui a dû localement exister sur le plateau de Meknès. Les données climatologiques, en particulier sur les précipitations, confirment l'existence de ce couloir.

[14] Les progrès récents de nos connaissances sur la géologie et la pédologie des environs de Rabat permettent maintenant une explication toute différente.

[15] Un compte rendu très sommaire de R. Maire, au nom de L. Emberger et du sien, avait été donné l'année précédente [1928 b].

[16] L'orthographe « zène » est celle qui permet la prononciation la plus correcte du nom vernaculaire de cet arbre [S., 1958 c].

Toujours dans le Rif, mais cette fois à propos du pin maritime, P. FONT-QUER signale [1929 et 1930] que cette essence est le plus souvent subordonnée au chêne vert sur calcaire et au chêne-liège sur sol siliceux. Dans ce dernier cas on la rencontre à la partie supérieure de la subéraie et au contact de la cédraie jusque vers 1 600-1 700 m et elle s'associe, en particulier dans la région d'Issaguene, aux mêmes arbustes et arbrisseaux que le chêne-liège : *Cytisus megalanthus, Pterospartum tridentatum, Cistus laurifolius, Halimium lasiocalycinum,* etc.

De son côté, J. BRAUN-BLANQUET [1929] décrit rapidement l'« étage montagnard » du J. Tazekka, où la partie inférieure de son versant SW est occupée entre 800 et 1 600 m par une belle forêt de chêne-liège dense, aux larges frondaisons, et où l'auteur note rapidement quelques caractéristiques du sous-bois (*Erica arborea, Cytisus triflorus, Lavandula Stoechas*), mais surtout les plantes de sa Suisse natale (*Viola Riviniana, Sanicula europaea,* etc.).

Parmi les faits floristiques intéressants qu'apporte encore cette période, il convient de citer la présence du chêne-liège au jbel Iguenouane dans le Moyen Atlas d'El-Ksiba [L. EMBERGER, 1929 a], l'existence d'une petite subéraie sur l'Arhennbou-n-Iyayadene, près d'Azilal [R. de LITARDIÈRE et R. MAIRE, 1931], la confirmation de la présence du chêne-liège sur le rivage méditerranéen à Rincone-el-Medik [J. MAS GUINDAL, 1931] ; dans son premier fascicule de ses *Matériaux* [1930 a], L. EMBERGER donne en outre quelques particularités floristiques de la Mâmora (*Erica arborea*[17], *Juniperus Oxycedrus, Eragrostis atrovirens,* etc.). Pour compléter cette revue bibliographique, il convient de citer aussi les articles où sont évoqués les problèmes forestiers posés par les subéraies [R. HICKEL, 1927 a ; R. DUCAMP, 1928]. En particulier, à propos des *coupes à tanin en forêt de Mamora,* DUPLAQUET [1927] signale, à la lumière de documents de la Direction des eaux et forêts du Maroc et d'une brochure de P. BOUDY [1927], que l'emploi pour le démasclage de la méthode espagnole a donné de gros déboires, ce qui montre que les conditions écologiques sont beaucoup plus sévères en Mâmora qu'en Espagne.

[17] Les stations indiquées n'ont pas été retrouvées et l'on doit considérer que cette plante a maintenant disparu de la Mâmora.

CHAPITRE III

PÉRIODE DES GRANDES SYNTHÈSES (1931-1939)

Si la prospection du Maroc continue toujours aussi activement, la période qui s'ouvre alors diffère notablement dans son esprit de la précédente, parce qu'elle est caractérisée et dominée par la publication de plusieurs grandes synthèses, dont l'influence se retrouve dans la plupart des travaux de leurs auteurs, ainsi que dans l'œuvre des autres botanistes qui en bénéficient.

C'est en effet en 1931 que E. Jahandiez et R. Maire commencent la publication du *Catalogue des plantes du Maroc*. Le tome premier [1931] contient les *Fontes florae maroccanae* ou « liste bibliographique des travaux publiés sur la flore marocaine de 1675 à 1931 ». Le tome deuxième [165, 1932] résume la répartition du chêne-liège connue à cette date [1]. Quant au tome troisième [1934], il donne un supplément important aux *Fontes*. Il est inutile, surtout lorsqu'on s'adresse à ceux qui ont pratiqué la botanique au Maroc, de souligner l'importance capitale de ce travail qui dota l'Empire chérifien de l'ouvrage le plus moderne, en Afrique du Nord, du double point de vue de la nomenclature et de la biogéographie.

A la même époque, plus exactement en 1930, L. Emberger publie son *Essai d'une classification des groupements végétaux*, dans lequel il donne pour la première fois une base climatique à l'étage de végétation et à ses sous-étages. Notons en passant que, d'après cet auteur, c'est surtout dans l'étage méditerranéen tempéré [2] que se rencontre le chêne-liège. Par ailleurs, à la recherche d'une expression synthétique du climat, L. Emberger propose son « quotient pluviothermique » ; il note en particulier que ce quotient permet de comprendre pourquoi le chêne-liège ne supporte pas moins de 600 mm de précipitations annuelles moyennes en Algérie (où le climat est plus chaud), alors qu'au Maroc cette essence peut se contenter d'une quantité voisine de 400 mm.

Un an après [1931], L. Emberger résume dans sa *Notice phytogéographique sur une partie de la Méséta marocaine septentrionale*, en particulier sous la forme d'une carte au 300 000e, tout ce qu'il a observé dans l'arrière-pays de Rabat, en utilisant le cadre de sa nouvelle classification et les résultats du calcul de son quotient. La plus grande partie de cette notice est consacrée au chêne-liège, dont le domaine couvre les deux tiers de la surface cartographiée ; les types de subéraie

---

[1] Des stations inédites sont citées : « gada de Debdou (Ducellier) » et « Ouchefline, jusqu'à 2 200 m (Deschaseaux) ». En ce qui concerne la seconde, il s'agit des peuplements du J. Tirhourdine qui dominent le village d'Ouchefilene et qui, à mon avis, ont été découverts par J.-D. Hooker et J. Ball [1878] (voir *supra*, chapitre I, note 7.

[2] L. Emberger adoptera plus tard le qualificatif plus précis de « subhumide ».

sont définis floristiquement ; en particulier une liste d'environ 120 espèces (phanérogames et cryptogames) concerne la Mâmora. Malgré l'importance de cette contribution, il est inutile de s'y attarder maintenant, parce que le même auteur la reprendra, en la développant et en l'améliorant, quelques années plus tard dans sa grande synthèse marocaine ; notons seulement l'importance qu'il attache de nouveau à la ligne pluviométrique de 400 mm comme limite climatique du chêne-liège.

C'est aussi en 1931 que la Direction des eaux et forêts publie, à l'occasion de l'Exposition coloniale internationale de Paris, une série de plaquettes, où sont résumées les connaissances accumulées par le personnel forestier du Maroc, ainsi que les grandes lignes de la politique et de l'expérimentation poursuivies depuis presque une vingtaine d'années. Bien que l'accent soit évidemment donné aux problèmes purement forestiers, il est nécessaire de citer rapidement trois de ces plaquettes pour en extraire quelques idées essentielles [3]. Ainsi, à propos de l'*œuvre du Service forestier au Maroc* [4], on insiste, dans l'histoire de la pénétration forestière, sur le rôle, comme facteur de déforestation, de l'écorçage pratiqué pour récolter du tannin ; ce serait en particulier une des causes de l'absence du chêne-liège dans une grande partie du Maroc septentrional, au moins au voisinage des grands centres tanneurs : Rabat, Salé, Meknès, Fès, Taza. La Mâmora, dans sa partie ouest, était un immense cimetière d'arbres morts sur pied, lorsqu'elle fut prise en charge par les Eaux et Forêts. L'*Etude sur les forêts de chêne-liège du Maroc* nous apporte d'abord un résumé des caractères généraux des subéraies, puis un aperçu de leur évolution sous l'influence humaine, qui se traduit par la pâture [5], l'incendie, le défrichement et l'exploitation abusive [6]. Une carte du Maroc au 1 500 000e donne pour la première fois la position des forêts de chêne-liège du Maroc. Mais les stations isolées de *Quercus Suber* n'y sont pas portées. De la lecture de ces deux documents, il ressort que si le forestier condamne vigoureusement l'action désordonnée, anarchique et finalement catastrophique, subie par la forêt de la part des tribus riveraines, il n'exclut pas pour cela certains usages, même ceux, comme la pâture, qui sont pratiquement inconnus ou interdits en France. La troisième plaquette — *Note sur l'expérimentation forestière au Maroc* — montre que cette expérimentation, de date toute récente, a été surtout faite sur le chêne-liège et plus particulièrement aux environs de Rabat. Déjà quelques conclusions nous renseignent sur la biologie de cette essence. Sa longévité est moyenne, de l'ordre d'une centaine d'années seulement en Mâmora. La faculté de régénération par rejets est également moyenne (deux arbres sur trois) et dépend plus de l'état de l'individu ou du peuplement que de l'âge de l'arbre. Enfin les peuplements sont souvent sensiblement équiennes, ce qui montre que les conditions de régéné-

---

[3] Quelques nombres donnent une idée du travail accompli depuis 1913. Sur les 300 000 ha attribués aux forêts de chêne-liège, 200 000 ha ont été délimités, 140 000 ha démasclés et 30 000 ha recépés. La valeur du liège d'exportation atteint (en 1929) 7,5 millions de francs, soit le dizième de la valeur totale attribuée aux produits directs de la forêt marocaine.

[4] L'analyse de ces plaquettes a été faite par A. Joubert [1932 et 1933] dans la *Revue des eaux et forêts,* mais il est difficile d'y retrouver les idées originales à travers celles de cet auteur.

[5] A cette époque les 200 000 ha délimités dans les forêts de la zone littorale étaient parcourus par un troupeau de 88 000 bovins, 216 000 ovins et 57 000 caprins.

[6] Cette exploitation causait en Mâmora, avant l'instauration du régime forestier, la chute quotidienne de 1 500 arbres pour la seule production du charbon de bois.

ration (soit par semis, soit par rejets) se sont trouvées réalisées dans le passé certaines années seulement, par suite de la conjonction heureuse de conditions climatiques et humaines favorables. Ainsi furent en Mâmora les années du milieu du siècle dernier.

En 1933, L. Emberger publie une *nouvelle contribution à l'étude de la classification des groupements végétaux* dans laquelle il précise non seulement l'importance du chêne-liège aux différents étages, mais aussi sa position par rapport au thuya de Berbérie. La même année, R. G. Werner, faisant une *étude phytogéographique comparée du Rif et du Moyen Atlas* à l'aide des flores cryptogamiques et phanérogamiques et reprenant une idée déjà émise par H. Humbert et R. Maire [1925], souligne l'affinité floristique du massif du Tazekka avec le Rif et l'Espagne et complète le tableau par une comparaison avec le massif Zaïane ; bien que les liens floristiques soient dus, en grande partie, à la présence d'espèces aquatiques ou hygrophiles, les subéraies de ces régions sont évoquées également.

En 1934, L. Emberger et R. Maire publient la première partie de leur *Tableau phytogéographique du Maroc* [7], consacré à l'étude des principaux facteurs écologiques. A titre d'exemple, le chêne-liège est assez souvent cité ; ainsi l'augmentation des précipitations explique l'apparition de cette essence quand on va de Tetouane à Chechaouene, et quand on passe du versant méditerranéen au Rif oriental à son versant atlantique (près de Bab-el-Mrouj) ; par contre c'est le facteur température qui est responsable de la remarquable inversion des Ktama, où le chêne-liège domine les cédraies qu'on rencontre dans les fonds. L'humidité de l'air est considérée comme « le principal soutien du chêne-liège » dans les plaines du Maroc occidental. Enfin, les auteurs citent quelques analyses de sol dues à G. Carle et dont certaines ont trait à des subéraies des environs de Rabat.

Le congrès de l'A.F.A.S. à Rabat en 1934 est l'occasion de publications importantes, en particulier d'une mise au point de nos connaissances, intitulée *La Science au Maroc*. L'*Aperçu général* que L. Emberger y signe est une préfiguration de sa future synthèse. On y retrouve sa classification des étages de végétation, mais celle-ci est complétée par une très importante étude floristique du Maroc, dont l'auteur propose une division en six domaines. La plupart des subéraies sont situées dans le domaine « méditerranéen-atlantique ». Par ailleurs P. Boudy et L. Emberger montrent dans un article sur *la forêt marocaine* l'importance actuelle du chêne-liège dans l'ensemble forestier du Maroc, en insistant sur l'étendue beaucoup plus grande qu'a dû couvrir cette essence pendant les périodes plus humides du Quaternaire et même du Tertiaire. Au même congrès, P. Boudy et J. P. Challot soulignent *le rôle forestier du tizra* (*Rhus pentaphylla*) *au Maroc* [1934], en particulier dans les forêts de chêne-liège dont il protège les jeunes brins et favorise ainsi la régénération.

Bien entendu tous les travaux publiés au début de cette nouvelle période n'ont pas cette valeur générale. Certains même — en ce qui concerne toujours le chêne-liège — n'apportent aucun fait nouveau important. H. Lindberg, dont la relation de ses *Itinera mediterranea* [1932] est par ailleurs si instructive, n'observe *Quercus Suber* qu'en Mâmora et seulement aux environs, maintenant bien connus, de Salé et de Knitra. J. Mas Guindal [1932, 1933] signale le chêne-liège entre Rincone et

---

[7] L'*Aperçu général sur la végétation du Maroc* de L. Emberger [1939] constitue en fait la deuxième partie.

Tetouane et le cite dans des listes floristiques établies au SW de Chechaouene d'une part et à l'est de Larache d'autre part. J. GATTEFOSSÉ décrit les paysages d'Oulmès [1932] et R. MAIRE, dans son aperçu sur *la végétation des montagnes des Glaoua* [1934], rappelle la présence de *Quercus Suber* sur le J. Guedrouz, d'où il annonce sa disparition prochaine au profit du chêne vert [8]. C'est l'époque où, parcourant le Zerehoun, je retrouve [1933 ; 1933 et 1934], en compagnie de J. SOULOUMIAC, les chênes-lièges qu'avait déjà observés H. PERRIER de LA BÂTHIE quinze ans auparavant, et décris quelques formations dérivant d'un climax à *Quercus Suber*. C'est aussi à ce moment qu'H.F. SENNEN et MAURICIO publient leur *Catálogo de la flora del Rif oriental* [1934], dans lequel ils citent *Quercus Suber* des Temsamane, des Bni-Mesdoui, des Bni-Seddate et des Ktama. Comme on pouvait le prévoir, le chêne-liège n'a pas échappé à l'œil perspicace du F. SENNEN, si habile à découvrir les moindres variations. Dans ces *Campagnes botaniques du Maroc oriental de 1930 à 1935* [1936], cet auteur n'hésite pas à considérer le chêne-liège de l'Atlas rifain comme une variété distincte de l'arbre des subéraies de Gérone : mais nous n'en connaissons que le nom (var. *maroccana* Sennen *nom. nud.*).

Il est important de signaler ici que c'est à cette époque [1936] que J. BRAUN-BLANQUET fait paraître sa monographie phytosociologique sur *la chênaie d'yeuse méditerranéenne*. Bien que l'essentiel du travail concerne la région languedocienne, le Maroc y est évoqué çà et là et, en particulier dans une carte de la région méditerranéenne [*loc. cit.* : 127], le chêne-liège est inclus dans l'alliance du chêne vert (*Quercion Ilicis*). J'aurai l'occasion de revenir longuement sur ce point de vue.

En avril 1936, la VIII[e] réunion phytogéographique internationale se tient à Rabat et donne lieu à un voyage à travers une grande partie du Maroc, dont le compte rendu et les résultats paraîtront quelques années plus tard [9]. Mais c'est l'occasion d'un nouveau travail de synthèse. Devant les participants de cette excursion, L. EMBERGER fait la *présentation de la carte phytogéographique du Maroc au 1 500 000[e]* [1936 a], qui ne paraîtra que trois années plus tard. En 1938, le même auteur fait paraître *Les arbres du Maroc*, dans lequel les quatre pages consacrées au chêne-liège résument et précisent nos connaissances. Pour expliquer la répartition actuelle du chêne-liège, l'auteur montre le rôle destructeur de l'homme et l'action du climat qui, en se desséchant, « a, peu à peu, éliminé le chêne-liège des régions méridionales et l'a confiné au Maroc du Nord ». Parmi les stations remarquables qui jalonnent l'ancien domaine de cette essence dans le Haut Atlas, G. GIBOULET et POGGI découvrent la plus méridionale, celle du J. Amsittene [*in* EMBERGER, 1938 b] [10].

Notons en passant que, dans sa *Monographie du genre Quercus* [1938], M[lle] A. CAMUS considère *Q. occidentalis* Gay comme une sous-espèce de *Q. Suber* L. et que, si le type de l'espèce (ssp. *eu-Suber* A. Camus) est le plus répandu au Maroc, le ssp. *occidentalis* (Gay) A. Camus est représenté en Mâmora ; l'auteur

---

[8] Cette prédiction pessimiste ne paraît pas devoir se réaliser, les peuplements étant gérés par l'Administration des eaux et forêts.

[9] Pour mémoire, il convient de citer les comptes rendus qu'en a fait une des participantes, M[lle] G. LUZZATTO [1936 et 1936-37], et dans lesquels en particulier les grands traits de la Mâmora sont une fois de plus rappelés.

[10] D'après L. EMBERGER et R. MAIRE [1934 b], ROHLFS et Ch. de FOUCAULD, dès 1883, avaient signalé l'existence du chêne-liège « sur les pentes de l'Atlas entre Mogador et Agadir ». Il s'agit très probablement de la même station.

semble du reste à ce sujet se fonder principalement sur une information de COMBE [1889].

Enfin en 1939, paraît l'ouvrage phytogéographique le plus essentiel pour la connaissance du pays, l'*Aperçu général sur la végétation du Maroc* de L. EMBERGER, commentaire d'une carte phytogéographique en couleurs au 1 500 000e. Rappelant sa définition du quotient pluviothermique et sa conception de l'étage climatique, d'où découle celle de l'étage de végétation, l'auteur passe en revue les climax de chaque étage. Celui du chêne-liège se présente en réalité sous des compositions et des aspects différents selon l'étage et la nature du sol. Dans l'étage semi-aride, L. EMBERGER distingue deux types de subéraie, celle sur sables (Mâmora) et celle sur roches dures (Ben-Slimane) ; dans l'étage subhumide (Oulmès, Rharb-nord) et l'étage humide (Bab-Azhar, Rif), les différentes subéraies se distinguent surtout floristiquement. La carte au 1 500 000e ne fait pas de distinction entre ces différents types de subéraies et les confond dans une même couleur qui permet de mieux saisir l'ensemble d'un domaine du *Quercus Suber,* avec ses deux grandes régions du Rif et du Maroc atlantique central et ses stations éparpillées le long des Atlas depuis le J. Tazekka jusqu'au J. Amsittene. Si tous ces faits étaient en général connus et ont été précédemment évoqués, ils n'avaient pas encore été rassemblés dans une synthèse cohérente, où, de plus, les autres climax sont traités. En particulier, sont expliqués les rapports du chêne-liège avec le thuya dans l'étage semi-aride, avec la brousse à olivier - lentisque dans les étages semi-aride et subhumide, avec la chênaie de chêne vert dans les étages subhumide et humide, avec la chênaie de chêne zène dans l'étage humide, etc.

En même temps que cette vaste synthèse, paraissent les *Notes* que R. MAIRE et L. EMBERGER [1939] ont rédigées à l'intention des participants de la 8e excursion phytogéographique internationale. On y remarque l'insistance avec laquelle les auteurs signalent la présence des stations relictuelles de chêne-liège situées sur le parcours (J. Amsittene, Jâba) ou même les indices d'un « *Quercetum Suberis* » complètement disparu, au sud de Casablanca d'une part, dans les environs d'Azrou d'autre part. Enfin, l'un des participants, W. LÜDI, adoptant le schéma proposé par L. EMBERGER, cherche à préciser les rapports du sol avec la végétation climacique ; grâce aux analyses faites sur des échantillons prélevés au cours de l'excursion, l'auteur propose une classification des sols rencontrés selon une terminologie analogue à celle utilisée pour les étages de végétation et constate qu'il y a en général correspondance entre le climax et le sol [11].

[11] Le cas du chêne-liège semble à première vue être une exception, puisqu'à la Mâmora (de l'étage semi-aride d'EMBERGER), l'auteur fait correspondre un sol subhumide. Or on sait que la partie la plus occidentale de la Mâmora, pour L. EMBERGER, appartient précisément, au moins dans sa lisière septentrionale, à l'étage subhumide.

CHAPITRE IV

PÉRIODE ACTUELLE
(depuis 1940)

La fin de la période des grandes synthèses est d'autant plus marquée qu'elle coïncide avec le début de la seconde guerre mondiale et par conséquent avec un ralentissement des recherches scientifiques et tout particulièrement de la prospection sur le terrain [1].

En 1941 paraît le quatrième volume du *Catalogue des plantes du Maroc,* rédigé par L. EMBERGER et R. MAIRE. Il apporte de nombreuses additions aux volumes précédents ; pour le chêne-liège, l'ouvrage cite, outre les stations dont j'ai déjà parlé précédemment, le J. Gourougou, au sud-ouest de Melilla (d'après P. FONT-QUER) et les environs d'Agaïouar dans l'Ourika (d'après L. EMBERGER). Par ailleurs, un abondant supplément aux *Fontes florae maroccanae* donne une précieuse bibliographie.

Quelques synthèses voient le jour [2]. Ainsi en 1941, P. de PEYERIMHOFF fait paraître sa *Carte forestière d'Algérie et de Tunisie.* La notice qui l'accompagne traite souvent les problèmes abordés à l'échelle de l'Afrique du Nord et même parfois du Bassin méditerranéen. On en retiendra ici que l'auteur considère le chêne-liège comme faisant partie probablement des éléments tyrrhénidiens, plutôt qu'ibéro-marocains. Ph. GUINIER, lorsqu'il analysera ce travail [1943], adoptera ce point de vue. On peut se demander si pour une part cela ne résulte pas de l'ignorance dans laquelle on est encore de l'importance des subéraies marocaines par rapport à celles du reste de l'Afrique du Nord [3]. La carte que M. RIKLI donne dans le premier tome de son *Pflanzenkleid der Mittelmeerländer* [170, 1943] en est sinon la preuve, du moins l'illustration ; il est vrai que dans le deuxième tome de son ouvrage [1947], cet auteur insistera sur l'importance du chêne-liège dans la péninsule ibérique et en Afrique du Nord, mais il ne prendra pas parti sur l'origine de ces peuplements.

Il est donc intéressant de citer, pour les dix années qui s'écoulent alors, un certain nombre d'articles de vulgarisation [Ch. SAUVAGE, 1941 et 1949 a ; P. BOULHOL, 1944] et d'études forestières [J.P. CHALLOT, 1946 ; A. MÉTRO, 1946 ; A. BOUDY,

---

[1] C'est du reste ce qui détermina R. MAIRE à rédiger sa *Flore de l'Afrique du Nord.*

[2] Je cite pour mémoire la très importante étude de L. LAVAUDEN [1941], écrite avant 1935, et qui n'apporte pas d'éléments nouveaux à la connaissance des subéraies marocaines. Il en est de même pour l'*Enquête phytogéographique en Afrique du Nord* de L. EMBERGER [1945].

[3] En retardant et en entravant l'échange d'informations scientifiques, la situation internationale est peut-être la grande responsable de cette ignorance.

1948 a et 1949], qui n'apportent aucun fait botanique nouveau, mais sont d'utiles mises au point. On doit aussi à J. MENÉNDEZ AMOR la relation d'un voyage dans le Rif [1948].

Mais ce sont surtout les travaux d'E. HUGUET del VILLAR qui marquent de leur originalité le début de cette période. Du point de vue floristique, cet auteur apporte dans son *Exemple de statistique géobotanique* [1945] un élément nouveau en comparant différents relevés faits en Mâmora occidentale par R. MAIRE, P. JACCARD [1926] et lui-même, ainsi que les données synthétiques de L. EMBERGER [1931 et 1939] ; il montre en particulier l'irrégularité de composition de la végétation en des points pourtant très rapprochés et l'augmentation du pourcentage des espèces annuelles au détriment des plantes ligneuses au cours des processus de déforestation. J'aurai l'occasion de revenir sur ces observations.

Les *Types de sol de l'Afrique du Nord* d'E. HUGUET del VILLAR devaient former dans l'esprit de leur auteur une suite importante de fascicules, dont malheureusement deux seulement ont vu le jour. L'intérêt de ces écrits réside dans l'extraordinaire personnalité de l'auteur, aussi géographe que botaniste et pédologue, en un mot géobotaniste. Sans doute sa langue est-elle souvent difficile à comprendre, mais elle a aussi une saveur qu'on lui envie parfois. Dans son premier fascicule [1947], étudiant la végétation comme facteur de pédogénèse, il classe *Quercus Suber* dans sa « zone du climax xéroforestier méditerranéen » [52], à l'intérieur de laquelle il « s'entre-associe » avec *Pistacia Lentiscus, Pinus halepensis, Olea europaea, Chamaerops humilis, Ceratonia Siliqua, Tetraclinis articulata, Rhus pentaphyllum, Ziziphus Lotus, Pistacia atlantica* et même, à partir d'une certaine altitude, *Quercus Ilex*, pour former un « con-climax » qui semble proche d'une alliance au sens de J. BRAUN-BLANQUET. En outre le chêne-liège déborde dans la zone voisine du « post-climax forestier humide ». Quant à son écologie, elle se résume dans la terminologie très particulière de l'auteur en deux mots : « holosilicophile » et « calcifuge » [76].

Le deuxième fascicule [1948] est consacré à l'étude des sols siallitiques et donne en particulier la description d'un certain nombre de profils correspondant à des végétations issues de la subéraie par dégradation (cap Spartel, environs de Bou-Znika, Casablanca et Targuist). Pour E. H. del VILLAR, le « *Quercetum Suberis* » est associé en général à des sols siallitiques [4] d'origine, et beaucoup plus rarement à des sols siallitiques par décalcification. Le pH varie le plus souvent de 6,1 à 6,7, mais il peut aller jusqu'à 5,7 dans le sens de l'acidité, ou au contraire jusqu'à 7,5. A propos de la distribution géographique des sols siallitiques en Afrique du Nord, l'auteur n'omet pas de citer la roche-mère d'une part et la végétation d'autre part ; de ce fait, ce chapitre donne en particulier la liste des principales subéraies sur ce type de sol.

Vers cette même époque (1948 à 1951), A. THÉRON et J. VINDT lèvent au 50 000e la carte du tapis végétal des environs de Rabat et de Casablanca pour une édition au 200 000e [5], selon les règles de cartographie établies par H. GAUSSEN. Les résumés qu'a donnés A. THÉRON de la présentation de deux feuilles [1948, 1950] sont trop succincts pour rendre compte de la richesse de documentation

[4] On rencontre aussi des subéraies sur des sols de la série dunaire d'E.H. del VILLAR ; ceux-ci devaient faire l'objet de son fascicule III, qui est malheureusement resté inédit.

[5] parue seulement en 1956 (voir plus loin).

apportée par ses minutes, surtout pour les vallées des principaux oueds. La carte elle-même, qui paraîtra en 1956, est à une échelle qui apporte certes un progrès dans le détail par rapport à celle d'EMBERGER [1931] ; mais elle ne permet pas de figurer parfaitement et par suite de comprendre l'intrication des formations de chêne-liège, à thuya ou à oléastre-lentisque ; en particulier elle ne traduit qu'imparfaitement la répartition très dissymétrique que A. THÉRON a observée dans certaines vallées comme celles du Korifla. Sur la pénéplaine, la répartition du chêne-liège est liée au sol et au climat et sa limite au sud-ouest coïncide en partie avec celle des sols siallitiques, en partie aussi avec l'isohyète de 400 mm.

Il convient enfin de souligner l'importance de la date de 1948 pour la sylviculture nord-africaine. En effet à ce moment, paraît le premier tome de l'*Economie forestière nord-africaine* de P. BOUDY. Cet ouvrage, dont l'esprit s'apparente à celui des grandes synthèses de la période précédente, comprend quatre tomes et plus de 2 300 pages ; il rassemble une documentation considérable, à laquelle du reste ont collaboré de nombreux forestiers d'Afrique du Nord sous une forme trop souvent anonyme [6]. Si cette œuvre a évidemment surtout un intérêt forestier [7], elle comprend sur le plan botanique d'une part une revue actuelle des principaux problèmes, d'autre part quelques aperçus originaux sur lesquels il convient d'insister. En particulier à la demande de l'auteur, R. MAIRE a tracé pour l'ensemble de l'Afrique du Nord une carte des domaines floristiques et L. EMBERGER une carte des étages de végétation. J'ai déjà noté [1949 b] qu'il convenait de ne pas oublier la façon dont ont été établis ces deux documents : si celui de L. EMBERGER a utilisé uniquement des données climatiques, celui de R. MAIRE n'a pu sur les seules données floristiques établir toutes les limites.

Dans le second tome de cette *Economie forestière nord-africaine* [1950], P. BOUDY consacre au chêne-liège le premier chapitre de ses monographies sur les feuillus. Les considérations forestières tiennent la plus grande place, mais les faits botaniques y sont très brièvement résumés [8] et l'écologie est envisagée sous ses deux aspects principaux, climat et sol. Le troisième tome [1951] est consacré à l'inventaire systématique des forêts du Maroc ; j'aurai d'autres occasions de le citer [9] : c'est en particulier un des ouvrages de base que j'utiliserai pour étudier la répartition actuelle du chêne-liège.

Les dernières années sont marquées par une plus grande activité de la recherche forestière, tout particulièrement en ce qui concerne le chêne-liège. Devant la

---

[6] Cette habitude, qui tire son origine dans la formule du rapport administratif et sa justification, sinon dans le caractère confidentiel de ce rapport, du moins dans son usage purement interne, prive les naturalistes d'une foule d'observations qui seraient bien utiles à l'avancement de nos connaissances sur le pays.

[7] La partie la plus remarquable et la plus nouvelle est celle qui traite du milieu humain et plus particulièrement de l'historique de la forêt nord-africaine.

[8] Le langage phytosociologique y est employé d'une façon si peu rigoureuse qu'il déforme parfois la réalité. Mais n'est-ce pas en partie la conséquence d'une terminologie rébarbative ? En particulier si l'auteur parle de « l'association du chêne-liège », n'est-ce pas le résultat de l'abus qu'ont fait les botanistes de l'expression *Quercetum Suberis* dans un sens beaucoup plus général que celui d'association (voir *supra*, chapitre II, 11) ?

[9] La composition en est malheureusement beaucoup moins soignée. De nombreuses fautes typographiques déforment les noms botaniques et rendent quelques-uns incompréhensibles. Une nouvelle édition, améliorée et augmentée, est parue à la fin de l'année 1958.

complexité des problèmes biologiques posés par cette essence, J. MARION a entrepris leur étude systématique. Sa *Note sur la régénération naturelle du chêne-liège en forêt de Mamora* [1952] a pour but surtout de situer la question et de montrer les nombreux facteurs qui interviennent (en particulier les associations végétales). En 1954, il énumère les objectifs de l'expérimentation entreprise par éclaircie des peuplements. L'année suivante, le même auteur consacre deux publications aux régions Zaïane et Zemmour. La première donne quelques conseils *à propos du traitement des subéraies incendiées* [1955 b]. Ses *Observations sur la sylviculture du chêne-liège dans le massif forestier Zaïan-Zemmour* [1955 c] portent sur la faculté de régénération par rejets de souche et surtout sur la régénération par semis ; elles montrent en particulier que les jeunes semis ne franchissent le cap des premiers étés « que s'ils bénéficient d'un écran contre les ardeurs du soleil aux heures chaudes ». Enfin J. MARION consacre trois autres publications à la forêt de la Mâmora. Dans l'une il signale la possibilité de marcottage du chêne-liège dans les sables de cette forêt [1955 a]. Dans la seconde, la plus importante [1955 b], il étudie les *repeuplements artificiels en chêne-liège* (...) pour montrer la réussite d'une expérience entreprise de 1951 à 1955 en Mâmora orientale et l'importance du facteur humidité du sol pour la vie des jeunes semis. Dans sa *Contribution à l'étude de la régénération du chêne-liège par rejets de souche* [1957], il montre en particulier que « la probabilité d'apparition de ceux-ci est étroitement dépendante de la circonférence atteinte par l'arbre au moment du recépage, quel que soit son âge dans les limites de 50 à 90 ans, et qu'elle diminu(e) lorsque augmente l'accroissement moyen de sa circonférence ». Si dans cette œuvre déjà considérable l'auteur met l'accent évidemment sur l'aspect forestier et même sylvicole, il donne aussi de nombreuses précisions sur la vie du chêne-liège et s'adresse alors à tous ceux qu'intéresse la biologie de la forêt.

De ces travaux il convient de rapprocher la seconde *Contributo alla biologia ed alla sistematica di* Quercus Suber *L.*, de R. CORTI [1955], où l'auteur étudie le cycle de maturation du gland et met en évidence trois biotypes. J'aurai à revenir sur ce sujet, mais il convient de signaler ici deux points de ses conclusions ; d'abord le biotype à « maturation biennale » [10] est en Mâmora « tutt'altro che eccezionale » ; par ailleurs le biotype « annuel retardé » serait le type primitif de l'espèce et aurait eu comme aire au Tertiaire les régions les plus occidentales du Bassin méditerranéen.

En même temps les premières vraies études d'écologie voient le jour. G. de BEAUCORPS étudie l'humidité des sables de la Mâmora et montre [1955] la fragilité des réserves hydriques de ce type de sol, pourtant gorgé d'eau à la fin de la saison des pluies, d'où l'importance de la concurrence apportée par le tapis annuel aux jeunes semis de chêne-liège. Toujours pour le même sol, il montre ensuite [1956 et 1957 a] qu'en Mâmora occidentale « dès le mois de juin ou juillet, la totalité du profil est amenée à une humidité proche du point de flétrissement », que les horizons profonds ne sont réhumectés qu'au mois de février suivant, enfin que les précipitations hivernales sont insuffisantes dans beaucoup de cas « pour réhumecter la totalité du profil desséché par le boisement ». Enfin en 1957 [b], le même auteur étudie cette fois la variation de l'humidité en fonction des principaux groupements végétaux que j'ai définis en Mâmora ; à chacun d'entre eux

[10] L'auteur lui attribue le nom proposé par M[lle] A. CAMUS [1938] : *Quercus Suber* L. ssp. *occidentalis* (Gay) A. Camus.

correspond un profil hydrique, dont l'évolution permet de mieux connaître l'écologie des subéraies sur sable. Au printemps c'est la densité de la végétation qui détermine l'intensité de la dessiccation du sol, alors qu'en été l'insolation devient le facteur primordial. Pourtant, parce que la forêt est relativement claire dans cette partie orientale, la dessiccation n'est ni totale ni uniforme pendant la saison sèche ; en particulier elle n'affecte pas les parties profondes. J'aurai l'occasion de revenir sur tous ces faits très importants.

Quelques travaux régionaux sont aussi à citer. DEVEAUX décrit, *en suivant l'oued Beth* [1952], les forêts qui doivent être délimitées en parc national. Situées à l'est des grandes subéraies du massif Zaïane, elles sont constituées par des peuplements de *Tetraclinis* avec parfois quelques cantons de chêne-liège, comme dans la forêt de Lachemeche. W. RAUH, dans ses *Vegetationsstudien im Hohen Atlas und dessen Vorland* [1952], se contente de citer la présence déjà connue de subéraies aux environs de Toufliht et dans l'arrière-pays de Demnate. V. TREGUBOV [1954] signale, dans les forêts de chêne vert des Bni-Snassene sur terrains siliceux, l'existence d'associations spéciales, où la présence d'*Adenocarpus decorticans, Astragalus lusitanicus,* lui font penser à des groupements du chêne-liège (précision verbale). L'auteur ignorait que le Dr BOIGEY et L. GENTIL [1912] avaient l'un et l'autre observé le chêne-liège dans les Bni-Snassene (quelques pieds du reste) ; l'arbre a disparu, mais le phytosociologue en retrouve la trace. Enfin dans son étude phytosociologique et écologique sur la *Zone côtière atlantique du Maroc* dans le secteur de Sidi-Taïbi [1957], T. IONESCO donne diverses coupes et cartes de la région qui s'étend entre la lisière occidentale de la Mâmora et les dunes de Mehdia. L'examen physionomique puis floristique de la végétation, confronté avec celui des sols, permet de comprendre les stades de dégradation et leurs climax d'origine (*Juniperus phoenicea* et *Quercus Suber*) et d'en déduire un plan de mise en valeur.

Dans ces travaux régionaux il convient de faire une mention spéciale pour ceux qui concernent le Maroc septentrional, dans une grande mesure moins bien connu. La carte forestière, que donne l'*Atlas histórico y geográfico de Africa española* [1955], permet de situer schématiquement les principales subéraies de la zone nord du Maroc. Mais dans son livre *El Matorral en Yebala* [1955], J. RUIZ de la TORRE apporte une contribution beaucoup plus importante. Les subéraies et les formations ligneuses [11], qui en dérivent par dégradation, sont particulièrement étudiées, puisque le climax du chêne-liège couvre presque la moitié de la surface des Jbala. La dégradation est due à l'action des troupeaux, mais plus encore à la pratique du « sbir », comportant la taille du « matorral », l'incendie des branchages après séchage, le labour superficiel pour enterrer les cendres et la culture pendant quelques années. D'où la distinction de trois étapes dans la dégradation, selon que l'action du sbir est récente ou plus ou moins éloignée. L'auteur a cherché à caractériser ces étapes par des espèces ligneuses. Les relevés floristiques ne correspondent pas toujours à des formations homogènes et sont, de ce fait, parfois délicats à interpréter ; mais ils permettent d'avoir une idée beaucoup plus précise de la région décrite. Dans son étude sur *la vegetación natural del Norte de Marruecos...* [1956], J. RUIZ de la TORRE distingue trois types principaux de subéraies (de montagne, de moyenne

[11] Le terme « matorral » n'a pas d'équivalent exact en français, puisqu'il groupe, sans distinction de composition floristique ni de physionomie, toute formation méditerranéenne de plantes ligneuses qui n'arrivent pas à former des troncs et des cimes.

montagne et littorale), puis il caractérise par quelques espèces ligneuses 30 formations différentes en signalant leur correspondance avec les types précédents. Pour chacune de ces formations, des conseils sont donnés sur leur régénération ou leur repeuplement. Enfin, dans le nouvel exposé que ce même auteur donne l'année suivante [mais paru en 1958], un essai de division floristique est proposé et huit secteurs sont distingués. Les subéraies se rencontrent surtout dans le secteur de Larache, dans la chaîne tingitane (occidentale et orientale) et dans le secteur rifain. Les principales espèces ligneuses permettent d'évoquer la physionomie de ces différentes forêts.

Parmi les travaux de vulgarisation de date récente, il y a lieu de citer le *Guide du forestier en Afrique du Nord* [1952] de P. Boudy, où l'auteur reprend, en la résumant et en la simplifiant, la documentation de son *Economie forestière nord-africaine*. Par ailleurs j'ai déjà cité l'*Atlas histórico y geográfico de Africa española* [1955]. Outre un article sur la protection de la nature [1953], j'ai donné le compte rendu de trois excursions intéressant les subéraies marocaines, l'une *dans la forêt du Rharb* [1958 a], l'autre *aux environs de Rabat* [1957] par Aïn-el-Aouda et Sidi-Bettache, la troisième *au massif du Khatouate* [1959] ; pour les deux dernières, la partie géographique et géologique a été rédigée par F. Joly. L'excursion du Korifla a donné l'occasion de caractériser rapidement les deux types de subéraie de l'étage semi-aride et surtout d'attirer à nouveau l'attention sur la dissymétrie de la coupe faite à travers la vallée du Korifla. Celle du Khatouate a permis de montrer la façon dont chêne-liège et chêne vert se placent dans le paysage botanique l'un par rapport à l'autre dans l'étage semi-aride. Dans un tout autre ordre d'idée, j'ai tenté [1957] de donner des moyens simples et permanents pour reconnaître les cytises les plus fidèles aux subéraies marocaines. Cette étude est la nécessaire introduction aux remarques qui seront faites plus loin sur la caractérisation des types de subéraies par les génistées qu'on y rencontre. Enfin, la carte de l'*Atlas du Maroc,* parue en 1957 (voir deuxième partie), est commentée dans une substantielle notice de A. Métro [1958], où sont passés en revue les principaux problèmes biologiques et forestiers que posent les subéraies marocaines.

Sans aucun doute cette analyse historique est loin d'être complète ; en particulier, je n'ai pu citer les nombreux rapports faits par les forestiers et dont un grand nombre ont trait au chêne-liège et à la flore des subéraies [12] ; mais il faudrait aller dépouiller patiemment les archives de l'Administration des eaux et forêts du Maroc, et de toute façon il ne s'agit pas de documents publics. Une grande partie du présent travail a été menée en collaboration étroite avec des officiers forestiers et il est certain qu'à leur contact j'ai retiré une abondante documentation dont je ne peux plus maintenant énumérer les sources orales. Mais de ce travail en commun, toujours fructueux, je citerai toutefois les résultats qui ont été publiés. A la suite d'une mission en mai 1951 au Portugal où j'ai accompagné MM. les conservateurs A. Métro et P. Vidal, un compte rendu a été rédigé [1952], dans lequel ont été dégagés les enseignements pour le Maroc ; j'y ai ajouté une *étude des groupements végétaux du chêne-liège au Portugal* [1952], complétée par une comparaison avec ceux du Maroc. Le livret-guide des excursions marocaines du

[12] Un des plus importants et des plus fondamentaux est certainement le *Procès-verbal d'aménagement de la forêt de la Mamora* par P. Vidal [1950] ; ce volumineux travail est le résultat d'une prospection minutieuse de cette forêt et l'auteur a donné en particulier de nombreuses indications floristiques, dont le dépouillement est à faire.

VIII[e] Congrès international de botanique [1954] comporte trois parties, les deux premières (généralités et excursion I 1 a) rédigée en collaboration avec plusieurs membres de la section de botanique de l'Institut scientifique chérifien, la troisième (excursion I 1 b) écrite par J. Gattefossé. Les commentaires de l'excursion I 1 a (Maroc central) comprennent en particulier une description rapide de la forêt de Bab-Azhar [13], alors que ceux de l'excursion I 1 b (Maroc SW et Maroc central) rappellent les traits principaux de la Mâmora.

La *Flore des végétaux ligneux de la Mamora* [1955] est le témoignage d'une longue coopération avec M. A. Métro. Nous avons voulu permettre une détermination ou une reconnaissance facile des arbres, arbustes et arbrisseaux de la Mâmora (au sens large) ; en même temps nous avons donné quelques notions de géobotanique en décrivant rapidement les formations végétales et leurs groupements et en signalant les particularités floristiques de la forêt. Par ailleurs et cette fois à l'échelle du Maroc, nous avons énuméré les principaux groupements végétaux des subéraies et les stades de dégradation dans la notice sur les *Forêts* [1958], déjà signalée plus haut.

Quant à l'*Essai monographique sur une parcelle d'expériences dans la forêt de chêne-liège de la Mamora* [1958], c'est le résultat d'une collaboration de plusieurs années avec un ingénieur des eaux et forêts (J. Marion) et un pédologue (G. de Beaucorps) pour arriver à une connaissance détaillée de la grande subéraie des environs de Rabat ; il est trop étroitement lié au présent travail pour qu'il soit nécessaire de l'analyser. Il n'est pas inutile toutefois d'indiquer que le facteur eau n'y a pas été abordé, parce qu'il avait fait l'objet de publications antérieures de G. de Beaucorps (voir plus haut p. 20). Enfin l'étude entreprise en 1950 avec A. Métro sur l'enracinement du chêne-liège, principalement en Mâmora, a fait l'objet d'un article récent [1959], dont les conclusions seront reprises dans la troisième partie.

[13] Deux listes floristiques concernant cette forêt ont été données dans le *Compte rendu floristique* que j'ai publié en 1956 [9-12 et 15-16].

DEUXIÈME PARTIE

REPARTITION ACTUELLE DU CHENE-LIEGE AU MAROC

Il n'est pas inutile au début de cette étude de figurer sur une carte du Maroc la répartition actuelle du chêne-liège (carte I). Il va sans dire que le document obtenu résulte pour la plus grande part des travaux antérieurs et en résume les données géographiques essentielles. Aussi n'y a-t-il lieu ici que de citer les sources les plus importantes, ainsi que la documentation inédite, et de renvoyer pour le reste à la bibliographie de la partie précédente.

En ce qui concerne la liste des forêts proprement dite, une part de ma documentation a été puisée dans la *Description forestière du Maroc* de P. Boudy [1951] [1]. Le contour des massifs forestiers provient en général de la carte des *Forêts,* établie par A. André et F. Joly sous la direction de A. Métro, et parue dans l'*Atlas du Maroc* [1957]. En outre j'ai consulté les cartes de la Station de recherches et expérimentation forestières qui ont servi à l'établissement de la maquette, ainsi que quelques autres documents, en particulier pour les environs de Rabat et Casablanca la *Carte de la végétation du Maroc* de A. Théron et J. Vindt [1956]. Outre les publications de J. Ruiz de la Torre [1955, 1956 et 1958], deux documents espagnols, l'*Atlas histórico y geográfico de Africa española* [1955] et une carte inédite du Servicio de montes de Tetouane [1947 environ], m'ont fourni pour la zone nord du Maroc de nombreux renseignements supplémentaires. Enfin l'étude de l'herbier de l'Institut scientifique chérifien m'a permis de citer et de situer approximativement des subéraies encore actuellement très peu connues.

---

[1] La seconde édition, parue à la fin de 1958, n'a pu être utilisée.

Les stations de chêne-liège affectent quatre formes physionomiques principales, que la carte I essaie de distinguer :

a) *Peuplements purs ou à chêne-liège très nettement dominant* (par rapport aux autres essences arborescentes).

Dans ce cas, lorsque le contour a pu être dessiné à l'échelle adoptée (1 300 000e), le peuplement est figuré par une teinte plate verte (couleur symbolique adoptée pour le chêne-liège) ; lorsque le contour est trop petit, il est schématisé par un point noir ; lorsque le contour est ignoré, la présence du chêne-liège est signalée par son signe symbolique en noir. La présence d'autres essences a été notée par leur signe symbolique, mais seulement dans le cas où elles se mélangent localement au chêne-liège.

b) *Peuplements alternés avec ceux d'autres essences ou mélangés d'autres essences,* la présence et la dominance du chêne-liège variant en général avec l'exposition, plus rarement avec la nature du sol.

Dans ce cas, lorsque le contour a pu être dessiné à l'échelle adoptée, le peuplement mixte est figuré par des bandes vertes obliques accompagnées du signe symbolique des autres essences.

c) *Petits peuplements épars dans une forêt d'une autre essence.*

Dans ce cas, le contour est celui de la forêt ; le signe symbolique indique l'essence dominante, une trame verte représente le chêne-liège.

d) *Stations très réduites* (relictuelles, introductions accidentelles ou voulues, etc.).

Dans ce dernier cas, la station est figurée par une croix noire (rappelant le signe de multiplication).

e) Par ailleurs, il a paru intéressant de porter sur cette même carte trois stations dont la disparition date de moins d'un demi-siècle ; chacune est figurée par un signe nécrologique.

La carte obtenue montre très nettement que les subéraies se trouvent à la périphérie de la plaine du Rharb et du plateau du Saïs, la plupart des autres stations étant soit de spontanéité douteuse, soit relictuelles et formant une série d'îlots distribués depuis le jbel Amsittene au sud d'Es-Saouira (Mogador) jusqu'à la gada de Debdou. Voici le relevé de ces peuplements et stations par régions floristiques, d'après les divisions adoptées pour la *Flore du Maroc* par Ch. Sauvage et J. Vindt [1952].

LISTE DES FORÊTS ET STATIONS DE CHÊNE-LIÈGE

Remarques préliminaires

a) *Dénomination.* — Lorsqu'il s'agit de peuplements importants, le nom est celui qui a été adopté par l'Administration des eaux et forêts ; dans les autres cas, il est emprunté à un toponyme local ou un nom de tribu ou de fraction.

b) *Situation.* — Chaque forêt ou station est repérée d'abord par rapport à un lieu géographique proche, dont les coordonnées Lambert sont données entre parenthèses, au kilomètre près en général ; dans certains cas, ces précisions sont remplacées par les coordonnées d'un point central (coord. centr. : ....), parfois très approximatif (coord. appr. : ....). Alors que les coordonnées sont souvent celles d'une localité voisine, l'altitude indiquée ensuite en mètres (alt. : ....) est celle à laquelle se rencontre le chêne-liège ; il s'agit souvent d'un ordre de grandeur qui résulte du report approximatif des renseignements de situation sur la Carte de reconnaissance du Maroc au 200 000e ou au 100 000e.

c) *Abréviations*

Atlas Afr. esp. : Atlas histórico y geográfico de Africa española, en particulier mapa forestal [1955].

Atlas Maroc : Carte des forêts par A. André et F. Joly [1957].

D.R.F.Z. : Distribución de la riqueza forestal de la zona — Carte dressée en 1947 (environ) par le Servicio de montes de Tetouane.

S.R.E.F. : Station de recherches et expérimentation forestières, documents cartographiques divers.

T.V. : Carte de la végétation du Maroc : Rabat-Casablanca (au 1:200 000), par A. Théron et J. Vindt [1956].

alt., alt. max. : altitude, altitude maximale.
coord., coord. appr., coord. centr. : coordonnées, coordonnées approximatives d'un point central, coordonnées d'un point central.
n.v. : forêt ou station que je n'ai pas visitée.
v. : forêt ou station que j'ai visitée.
† : station disparue depuis moins d'un demi-siècle.

I. TANGER - RIF - TAZEKKA

1. Tanger-Rif sud-ouest (I 1 de la carte I) [2]

1. *Jbel-Kbir,* peuplements situés à l'W de Tanger, dispersés sur l'extrémité occidentale de la péninsule tingitane, en particulier sur le jbel

[2] Quelques localités signalées par J. Ruiz de la Torre [1955 et 1956] n'ont pu être retrouvées sur les cartes. Ce sont *Dukchaier* (Annjera), Pointe *Ketama* (id.), *Sidi-Ahmed-el-Filali* (probablement également dans les Annjera), *Tabernut* (Bni-Hosmar ou Bni-Saïd) et *Izaguene-Amqorn.* Dans cette dernière le chêne-liège vit en mélange avec le pin maritime.

Kbir (coord. centr. : 456 × 577 ; alt. : 200 à 350 m). Ces peuplements, en général très dégradés, disparaissent les uns après les autres par suite du lotissement de cette région ; les mieux conservés se trouvent sur le versant nord du cap Spartel. — *v.*

2. *Altarès,* peuplement situé au NE de Tanger à la pointe Altarès (coord. : 471 × 581 ; alt. : 50 à 100 m) [cf. J. Ruiz de la Torre, 1956]. — *n.v.*

3. *Dahar-Zhiro,* peuplements assez dégradés situés au SSE de Tanger sur le dahar Zhiro (coord. : 457 × 565 ; alt. : 100 à 200 m). — *v.*

4. *Tzafougaltz,* petit peuplement dégradé au SE de Tanger et au NE du douar de Tzafougaltz (coord. : 475 × 567 ; alt. : 250 m). — *v.*

5. *Meloussa,* ensemble de petits peuplements plus ou moins dégradés à l'ESE de Tanger et aux environs du douar de Meloussa (coord. : 478,5 × 571,5 ; alt. : 150 à 250 m). — *v.*

6. *El-Anazar,* peuplements plus ou moins dégradés, au SE de Ceuta et dans la vallée de l'oued El-Anazar, en particulier près du douar d'Âïn-el-Agaïz (coord. : 491 × 579 ; alt. : 300 m) [cf. J. Ruiz de la Torre, 1955]. — *n.v.*

7. *El-Hamma,* peuplement au SW de Ceuta et près de la route de Tetouane à Alcazar-Segouere, situé entre les douars d'El-Hamma (coord.: 488 × 572 ; alt. : 400 m) et d'Âïn-Segouere [cf. D.R.F.Z. ; J. Ruiz de la Torre, 1955]. — *n.v.*

8. *Zem-Zem* (*-des-Ouadrass*), petits peuplements épars au SE de Tanger et situés sur le jbel Zem-Zem-des-Oudrass (coord. appr. : 482 × 558 ; alt. : 500 m) [cf. Atlas Maroc]. — *n.v.*

9. *Fonndak,* peuplement très abîmé, situé au SE de Tanger et aux environs de Fonndak-d'Âïn-Jdida (coord. : 483 × 551,5 ; alt. : 500 m). — *v.*

10. *Er-Reguel,* peuplement très dégradé situé au S de Tanger, près de Regaïa (coord. : 468 × 560) sur le jbel Er-Reguel, à 700 m [d'après Font Quer, 1934] ; il semble qu'il s'agisse du J. Haouch-Bou-Kreaa (coord. : 465 × 551). — *n.v.*

11. *Dar-Chaoui,* peuplement situé au SSE de Tanger, près du douar de Dar-Chaoui et sur le jbel Dar-Chaoui (coord. centr. : 470 × 550 ; alt. : 200 à 450 m) [P. Boudy, 1951]. La présence de ce peuplement m'a été confirmée par M. J. Ruiz de la Torre (rens. oral). — *n.v.*

12. *El-Harcha,* peuplements assez dégradés situés à l'E d'Arzila,

sur le versant est de la koudia El-Harcha (coord. centr. : 466 × 546 ; alt. : 50 à 150 m). — *v.*

13. *Dar-Msid,* peuplements situés à l'E d'Arzila, sur les versants sud et est du jbel Hebib et le versant ouest du jbel Boual (coord. appr. : 468 × 538 et 472 × 535 ; alt. : 600 à 800 m) ; ils correspondent en partie à l'ensemble appelé antérieurement *Begabsa* [3] [cf. D. R. F. Z.]. D'après M. J. Ruiz de la Torre, le chêne-liège y vit en mélange avec le chêne zène et le chêne vert (rens. oral). — *n.v.*

14. *El-Knatar,* peuplement situé à l'E d'Arzila, sur les flancs de la koudia Louhor (coord. appr. : 477 × 535 ; alt. : 650 à 750 m) [cf. J. Ruiz de la Torre, 1955], et correspondant en partie à l'ensemble appelé antérieurement *Begabsa* [3] [cf. D.R.F.Z.]. — *n.v.*

15. *El-Megre,* peuplement situé à l'E d'Arzila sur le jbel El-Megre (coord. appr. : 480 × 538 ; alt. : 650 à 750 m) [cf. J. Ruiz de la Torre, 1955], et correspondant en partie à l'ensemble appelé antérieurement *Begabsa* [3] [cf. D.R.F.Z.]. — *n.v.*

16. *Tala,* peuplement mélangé de pin maritime situé à l'W de Ceuta, sur le jbel Tala (pointe Cires) (coord. : 493 × 589 ; alt. : 100 à 200 m) [cf. J. Ruiz de la Torre, 1956]. — *n.v.*

17. *Bennzou,* petite forêt située à l'WNW de Ceuta, aux environs de la baie de Bennzou (coord. appr. : 497 × 588 ; alt. : 200 à 400 m) [cf. J. Ruiz de la Torre, 1956 ; Atlas Maroc]. — *n.v.*

18. *El-Bioute,* petit peuplement à l'W de Ceuta, près du douar d'El-Bioute (coord. : 497,5 × 585 ; alt. : 300 m) [cf. D.R.F.Z.]. — *n.v.*

19. *Zem-Zem* (*-d'El-Haouz*), ensemble de peuplements au SSE de Ceuta situé sur le jbel Zem-Zem-d'El-Haouz (coord. : 502 × 572 ; alt. : 25 à 400 m), en particulier sur le versant oriental. — *v.*

20. *Zeglete,* petit peuplement au N de Tetouane, situé sur la koudia Zeglete (coord. : 503 × 564 ; alt. : 150 m) [cf. D.R.F.Z.]. — *n.v.*

21. *Taïfor,* peuplement abîmé au NNE de Tetouane, situé sur la koudia Taïfor (coord. : 509 × 564 ; alt. : 100 à 300 m) ; ce peuplement est inclus dans un périmètre de reboisement. — *v.*

22. *El-Haouz,* ensemble de peuplements très dégradés, au NNW de Tetouane et situés sur le jbel El-Haouz, en particulier aux environs

[3] Cet ensemble tire probablement son nom du village de Begabsa (coord. : 477 × 537), transcrit « Begagsa » sur les cartes.

d'El-Khemiss-des-Annjera (coord. appr. : 497 × 563 ; alt. : 500 m) [cf. P. Boudy, 1951 ; J. Ruiz de la Torre, 1955]. — *n.v.*

23. *Tamarabete,* peuplements dégradés situés au SE de Tetouane, dans le territoire de la tribu des Bni-Saïd, en particulier dans la vallée de l'oued Tamarabete (coord. appr. : 518 × 544 ; alt.: 300 m) [cf. J. Ruiz de la Torre, 1955]. — *n.v.*

24. *Hajera,* peuplements irréguliers au SW de Tetouane, dans la vallée de l'oued Hajera (rive gauche), sur le territoire des Bni-Ider (coord. centr. : 495 × 546 ; alt. : 100 à 400 m) [cf. J. Ruiz de la Torre, 1955]. — *n.v.*

25. *Souaguel,* peuplements clairsemés au SSW de Tetouane, situés sur la rive gauche de la vallée de l'oued Souaguel, affluent rive droite de l'oued Hajera (coord. centr. : 500 × 534 ; alt. : 300 à 600 m) ; la route de Tetouane à Chechaouene les traverse à quelques kilomètres au nord d'El-Arbâ-des-Bni-Hassane. — *v.*

26. *Timissene,* quelques chênes-lièges émondés au S de Tetouane, aux environs des douars de Timissene (coord. : 501 × 522 ; alt. : 800 m). — *v.*

27. *Afernoun* [4], peuplements au SW de Tetouane et à l'est du village d'Afernoun (coord. centr. : 484 × 529 ; alt. : 600 à 800 m). — *v.*

28. *Anassoul,* forêt de chêne-liège située au SW de Tetouane dans le jbel Anassoul, situé au nord du jbel Alam (coord. appr. : 488 × 530 ; alt. : 400 à 600 m ?) [cf. Atlas Maroc]. A cette forêt font suite, dans la vallée de l'oued Afrete, des peuplements plus ou moins dégradés qui descendent jusqu'à 200 m d'altitude. — *v.*

29. *Alam,* ensemble de peuplements au NW de Chechaouene, et situés sur le jbel Alam (coord. : 490 × 524 ; alt. : 700 à 1 300 m). — *v.*

30. *Bou-Hachem,* grande forêt de chêne-liège (avec parfois du chêne-zène), située au NW de Chechaouene et comprenant plusieurs cantons étagés entre 500 et 1 400 m d'altitude sur le massif du Bou-Hachem (coord. centr. : 494 × 518), en particulier le *Bou-Hachem oriental* (coord. centr. : 498 × 518), le *Bou-Hachem occidental* (coord. centr. : 490 × 518) et *Akhmass* (coord. centr. : 494 × 515). — *v.*

31. *Sougna,* forêt située à l'W de Chechaouene, sur le jbel Sougna (coord. : 500 × 502 ; alt. : 1 000 à 1 500 m). — *v.*

---

[4] L'orthographe adoptée est celle de l'*Atlas du Maroc* ; les cartes portent « Afernou ».

32. *Amelay,* grande forêt et ensemble de peuplements situés au NW, à l'W et au S de Chechaouene, comprenant plusieurs cantons étagés entre 300 et 600 m d'altitude, en particulier ceux d'*Amelay* proprement dit (coord. centr. : 508 × 503), de *Tifoussal* (coord. centr. : 512 × 499), d'*Amegri* (coord. centr. : 512 × 501) et d'*Aïn-Rami* (coord. centr. : 512 × 503). — *v.*

33. *Environs de Bab-Taza,* quelques petits bois de vieux chênes-lièges autour de marabouts au SE de Chechaouene, aux environs de Bab-Taza ; les principaux sont les suivants : *Bab-Taza,* sur une colline au milieu de l'agglomération (518 × 495,5 ; alt. : 900 m), *Akajiouene* (515,5 × 496 ; alt. : 700 m et 750 m), *Sidi-Bou-Nouar* (516 × 494,5 ; alt. : 850 m), *Asserkaf* (522 × 496 ; alt. : 900 m). — *v.*

34. *Achato,* peuplement mélangé de chêne vert, situé au SE de Chechaouene sur la piste de Bab-Taza à Talassenntane, sur les flancs de la koudia Achato (coord. : 520 × 498 ; alt. : 1 200 m). — *v.*

35. *Barranda,* peuplements situés au SE de Chechaouene près du village de Barranda (coord. centr. : 522 × 492 ; alt. : 600 m). — *v.*

36. *Khzana,* ensemble de peuplements au SSE de Chechaouene, situés sur le jbel Khzana (coord. : 515 × 491 ; alt. : 800 à 1 500 m), principalement sur ses versants nord, ouest et sud. — *v.*

37. *El-Melha,* petit peuplement au SE de Chechaouene, près du douar d'El-Melha (coord. centr. : 532 × 485 ; alt. : 400 à 600 m) ; ce peuplement porte aussi le nom de *P. Santa* [cf. D.R.F.Z.]. — *v.*

38. *Aoudour,* peuplement au SW de Chechaouene situé dans la vallée de l'oued Aoudour [5], sur sa rive droite (coord. appr. : 530 × 480 ; alt. : 500 m) [cf. D.R.F.Z]. — *n.v.*

39. *Bni-Fennsere,* peuplements situés à l'E de Chechaouene, dans le territoire des Bni-Fennsere, tribu des Bni-Selmane (coord. appr. : 536 × 508 ; alt. : ?) [cf. J. Ruiz de la Torre, 1956]. — *n.v.*

40. *Afechtal,* forêt à l'ESE de Chechaouene, située sur le flanc nord du jbel Afechtal (coord : 538 × 492 ; alt. : 500 à 1 500 m). — *v.*

A cette forêt se rattache la subéraie de *Medek* dans les Bni-Selmane (coord. appr. : 534,5 × 498) [d'après J. Ruiz de la Torre, *in litt.,* 1956], ainsi que divers peuplements situés au N et au NE du jbel Afechtal.

41. *Tizirene,* forêt à l'ESE de Chechaouene, située sur le flanc nord du jbel Tizirene (coord. : 544 × 491 ; alt. : 1 200 à 1 600 m). — *v.*

---

[5] Aoundoun sur la carte de reconnaissance au 100 000e.

42. *Akounsane,* grande forêt à l'ESE de Chechaouene, située de part et d'autre de la route Chechaouene-Targuist (coord. centr. : 554 × 488 ; alt. : 800 à 1 600 m). — *v.*

43. *Annkod,* peuplements situés au SE de Chechaouene, et au NE d'Annkod (coord. appr. : 541 × 483 ; alt. : 900 à 1 200 m) [cf. Atlas Maroc]. — *n.v.*

44. *Rhomara,* ensemble de forêts au SE de Chechaouene, situées surtout sur le flanc sud du jbel Âïn-Kannkebene [6] (coord. : 566 × 484 ; alt. : 1 200 à 1 600 m). — *v.*

45. *Bokorone,* peuplements situés à l'W de Targuist, au nord du massif de l'Âïn-Kannkebene, en particulier sur la koudia Bokorone (coord. : 562 × 486 ; alt. : 1 300 à 1 400 m). — *v.*

46. *Tazarote,* forêt à l'ESE de Chechaouene, située (?) près de la koudia Tazarote (coord. : 568 × 493 ; alt. : 700 à 1 500 m) [cf. D.R.F. Z.]. — *n.v.*

47. *Assifane,* forêt située à l'E de Chechaouene sur le jbel Assifane (coord. appr. : 560 × 501 ; alt. : 900 à 1 300 m) [d'après des récoltes de J. Ruiz de la Torre]. — *n.v.*

48. *Arguiouine,* ensemble de petites forêts à l'WSW de Targuist et au voisinage du poste d'Arguiouine, dans la vallée de l'oued El-Amezass, en particulier sur les flancs de la koudia Imaou-Saha (coord. : 559 × 470; alt. : 700 à 1 400 m) [cf. D.R.F.Z. et Atlas Afr. esp.]. — *n.v.*

49. *Ouerrha-moyen,* ensemble de peuplements au N et NW de Rhaïsaï et comprenant en particulier les forêts de l'*Outka* situées sur les flancs du jbel Outka (coord. : 551 × 461 ; alt. : 500 à 1 400 m). — *v.*

50. *Ktama,* ensemble de forêts au SW de Targuist, situées au S des azib de Ktama, dans le bassin de l'oued Ktama (coord. centr. : 566 × 466; alt. : 500 à 1 500 m) ; il comprend en particulier la forêt d'*Ikaouene* (coord. centr. : 568 × 460). — *v.*

51. *Issaguene,* petits peuplements au SW de Targuist, situés dans la haute vallée de l'oued Ktama (coord. appr. : 575 × 478 ; alt. : 1 400 m) ; un des cantons porte le nom de *Techt.* A ces peuplements se rattache la forêt du jbel Tersetch [cf. récoltes de P. Font Quer, 1929].

52. *Tidouine,* peuplements de pin maritime avec quelques chênes-lièges çà et là, situés à l'W de Targuist et près du douar de Tidouine (coord. : 579 × 481,5 ; alt. : 1 500 à 1 600 m). — *v.*

---

[6] C'est le jbel Akankebene des cartes.

53. *Bni-Cheboun*, quelques peuplements épars et très dégradés situés à l'W de Targuist dans le haut bassin de l'oued Bni-Cheboun (coord. centr. : 584 × 486 ; alt. : 1 100 à 1 550 m). — *v.*

54. *Bni-Ahmed,* ensemble de peuplements au SSW de Targuist et situés sur le territoire de la tribu des Bni-Ahmed (coord. : 590 × 470 ; alt. : 900 à 1 600 m) [cf. D.R.F.Z. et Atlas Afr. esp.]. — *n.v.*

55. *Haut-Ouerrha,* peuplements comportant des chênes-lièges associés à du chêne vert et situés à l'W de Boured et au NW de Tahar-Souk (coord. centr. : 595 × 455 ; alt. : 1 000 m) [cf. S.R.E.F.]. — *n.v.*

56. *Haut-Lebene* [7], ensemble des peuplements souvent mélangés de chêne vert, situés au NW de Taza, à l'W et au SW de Taïneste (coord. : 616 × 440 ; alt. : 800 à 1 500 m) [cf. S.R.E.F.] ; en particulier un peuplement important existe aux environs de Cheyab [P. Boudy, 1951], un autre sur le jbel Drinnkel. — *v.*

57. *Aïn-Aokka* [8], quelques chênes-lièges épars dans des peuplements de chêne vert, situés au NE de Targuist et aux environs de la piste qui mène à Aknoul (coord. centr. : 622 × 445 ; alt. : 1 200 à 1 400 m). — *v.*

2. Rif nord-est (I 2 de la carte I)

1. *Bni-Ziate,* peuplements dégradés au NE de Chechaouene et sur le territoire des Beni-Ziate, signalés par J. Ruiz de la Torre [1955], en particulier dans le ravin d'Assaka (coord. appr. : 532 × 518 ; alt.: 900 m). — *n.v.*

2. *Ifargane,* peuplements situés au NE de Chechaouene, dans le territoire des Bni-Bouchera, près du village d'Ifargane (coord. : 541 × 525 ; alt. : ?) [cf. J. Ruiz de la Torre, 1956]. — *n.v.*

2 *bis. Assifane* (voir I 1. Tanger-Rif sud-ouest).

3. *Tala-Msala,* forêt à l'ESE de Chechaouene, située sur le territoire de la tribu des Mtioua, dans la haute vallée de l'oued Ourinega (coord. appr. : 577 × 490 ; alt. : 1 400 m) [cf. Font Quer, Iter marocc., 1929, n°230 : *Genista Tournefortii* Maire var. *transfretana* Pau et Font Quer]. — *n.v.*

---

[7] L. Emberger [1939] a signalé le chêne-liège aux environs de Bab-el-Mrouj et P. Boudy [1951] a confirmé ce fait en ajoutant la localité de Cheyab. La première station n'a pas été reportée dans l'Atlas du Maroc, ce qui laisse supposer qu'elle fait partie non de la forêt d'Aïn-Aokka, mais de celle du Haut-Lebene, dans laquelle se trouve Cheyab.

[8] Les contours de ces peuplements ont été figurés sur la carte I pendant son impression, mais le nom n'a pu être ajouté.

4. *Tizi-n-Ifri,* ensemble de peuplements (dont une grande partie de cèdre) au S et au SE de Targuist, situés aux environs du tizi N-Ifri (coord. : 605 × 472 ; alt. : 900 à 1 650 m sur les versants nord et 1 900 sur les versants sud) [cf. D.R.F.Z. et Atlas Afr. esp.]. — *n.v.*

5. *Laari-Ouchene,* peuplement situé au SE d'Alhucemas, sur le massif de Laari-Ouchene (coord. : 658 × 490 ; alt. : 1 000 à 1 500 m) [cf. Atlas Maroc]. — *n.v.*

3. Tazekka (I 3 de la carte I)

1. *Bab-Azhar,* grande forêt au SW de Taza et située surtout sur les flancs sud-ouest du jbel Tazekka (coord. : 612 × 389 ; alt. : 700 à 1 600 m). — *v.*

II. RHARB

1. Rharb littoral (II 1 de la carte I)

1. *Forêt de Larache* (*rhaba El-Araïch*), forêt au S de cette ville (coord. : 430 × 510 ; alt. max. : 60 m). — *v.*

2. *Rhabete-Jbila,* petit peuplement dépendant de la forêt du Rharb-nord (voir II. 2) et à l'ouest de sa partie principale (coord. centr. : 425 × 481 ; alt. : 100 m). — *v.*

3. *Aïn-Felfel,* petit peuplement à l'WNW de Souk-el-Arbâ-du-Rharb, situé entre la merja Zerga et la merja Daoura (coord. centr. : 420 × 465 ; alt. : 50 à 100 m). — *v.*

2. Rharb nord (II 2 de la carte I)

1. *Charf-el-Âkab* (*forêt diplomatique*), petit peuplement au SW de Tanger (coord. centr. : 451 × 564 ; alt. max. : 25 m). — *v.*

2. *Mediar,* ensemble de peuplements en partie dégradés, au SSW de Tanger et au S du douar de Mediar (coord. : 456 × 555 ; alt. : 50 à 350 m). — *v.*

2 *bis. El-Harcha* (voir I 1. Tanger-Rif sud-ouest).

3. *Bni-Bessaouere,* petite forêt située à l'est d'Arzila, sur le versant nord-est du jbel Hebib (coord. centr. : 464 × 543 ; alt. : 150 à 350 m). — *v.*

3 *bis*. *Dar-Msid* (voir I 1. Tanger-Rif sud-ouest).

4. *Sidi-Arfoun*, peuplement situé au NE de Larache, sur le jbel Sidi-Arfoun (coord. : 466 × 526 ; alt. : 400 à 500 m) [cf. Atlas Maroc sous le nom de *Bni-Rhorfete*]. — *n.v.*

5. *Mechlaou*, petits peuplements au S d'Arzila et aux environs du douar de Mechlaou (coord. : 442 × 530 ; alt. : 150 m) [cf. D.R.F.Z. ; Atlas Maroc]. — *n.v.*

6. *Es-Sahel*, forêt très claire au NE de Larache (coord. centr. : 438 × 418 ; alt. : 100 à 250 m) comportant plusieurs cantons, dont ceux d'*El-Krinnda* et d'*Henndi-es-Soukar*. — *v.*

7. *Aoulef*, petit peuplement à l'E de Larache, situé à l'E d'Aoulef (coord. : 459 × 517 ; alt. : 200 m ?) [cf. D.R.F.Z.]. — *n.v.*

7 *bis*. *Ahl-Chrif* (voir VII 1. Moyen Sebou nord).

8. *Khlifa*, forêt située entre El-Ksar-el-Kbir et Larache (coord. centr.: 443 × 493 ; alt. : 50 à 100 m). — *v.*

9. *Rharb-nord*, ensemble de peuplements au NW de Souk-el-Arbâ-du-Rharb (coord. centr. : 435 × 478 ; alt. : 50 à 150 m) ; les principaux cantons sont *Dahar-el-Atchi*, *El-Ferjane*, *Ouguilia*, *El-Baj* et *Kermete-el-Kadi*.

9 *bis*. *Aïn-Felfel* (voir II 1. Rharb littoral).

3. Rharb sud (II 3 de la carte I)

Les conditions édaphiques rendent impossible la présence du chêne-liège dans la plus grande partie de cette région.

1. *Oulad-Ben-Ziane*, un chêne-liège adulte (diamètre du tronc à hauteur de poitrine : env. 50 cm), situé au NNW de Sidi-Allal-Tazi, près du douar Oulad-ben-Ziane (coord. : 414 × 442 ; alt. : 10 m env.), découvert en octobre 1957 ; spontanéité possible. — *v.*

III. RÉGION DE RABAT

1. *Mâmora*, la plus grande forêt de chêne-liège du Maroc, au NE de Rabat et Salé (coord. centr. : 410 × 390 ; alt. max. : 280 m). — *v.*

Il faut inclure aussi sous ce nom de nombreuses stations de chêne-liège, situées en dehors du périmètre de la forêt domaniale, mais à son voisinage. Le marabout de Sidi-et-Taïbi (coord. : 382 × 399 ; alt. : 40 m)

est entouré d'un petit bois de chêne-liège, témoin d'une avancée de la Mâmora plus près de la mer. Par contre, les arbres que l'on observe dans les haies vives de jardins, au NW de ce marabout et le long de la route Rabat-Knitra (coord. : 383 × 400 ; alt. : 10 m), ainsi qu'aux environs de Tiflete (coord. : 416 × 366 ; alt. : 340 m) et de l'âïn Nejam (coord. : 420,5 × 364 ; alt. : 370 m) entre Tiflete et Khmissete, sont de spontanéité très douteuse.

2. *Tmara,* petite forêt au S de Rabat et au SE de Tmara (coord. : 360 × 371 ; alt. max. : 160 m). — *v.*

Des chênes-lièges, de spontanéité douteuse, s'observent dans les haies vives des jardins, jusqu'aux environs de Tmara même.

3. *El-Mennzeh,* peuplement au S de Rabat et situé autour du lieudit El-Mennzeh (coord. : 365 × 360 ; alt. : 150 à 250 m). — *v.*

3 *bis. Bni-Âbid* (voir VIII. Zaër).

IV. CHAOUÏA-DOUKKALA

1. Chaouïa-Doukkala littoral (IV 1 de la carte I)

1. *Dahar-Bou-Sellam,* un arbre isolé près d'une ferme au SE de Casablanca, entre la route principale d'El-Jadida (Mazagan) et la route côtière, près du dahar Bou-Sellam (coord. : 287 × 329 ; alt. : 80 m), découvert en septembre 1952 ; spontanéité improbable. — *v.*

2. *Sidi-Kredir,* un chêne au SW de Casablanca, situé au marabout de Sidi-Kredir, dans un jardin entouré de figuiers de Barbarie (coord. : 267 × 325,5 ; alt. : 30 m), et découvert par A. Théron qui le juge de spontanéité improbable. — *n.v.*

3. *Dar-Bou-Chaïb-Ben-Abbass,* quelques chênes-lièges au SW de Casablanca, situés près du douar Dar-Bou-Chaïb-Ben-Abbass, dans la haie d'un jardin (coord. : 270,5 × 318,5 ; alt. : 90 m), et découverts par A. Théron qui les juge de spontanéité improbable. — *n.v.*

2. Chaouïa-Doukkala intérieur (IV 2 de la carte I)

1. *Dar-Thami,* quelques chênes-lièges au NW de Bir-Jdid, en bordure d'un jardin (coord. : 258 × 312 ; alt. : 110 m), et découverts par A. Théron qui les juge de spontanéité improbable. — *n.v.*

2. *Environs de Sidi-Ben-Nour,* arbres isolés dans les environs de Sidi-Ben-Nour; en particulier, au NE un gros arbre près du douar d'*El-*

Aroussi (coord. : 225 × 237,5 ; alt. : 180 m), au SE un petit arbre près du douar d'*Oulad-Hajj-Mbarek* (coord. : 229 × 224 ; alt. : 230 m), au S deux petits arbres dans le bled *El-Merss* (coord. : 216 × 228 ; alt. : 180 m) et un petit arbre dans le *Jenane-el-Bahar* (ccord. : 216 × 226 ; alt. : 190 m) ; deux stations découvertes par A. Pujos en 1952 ; les deux autres par A. Pujos et S. en mars 1953 ; spontanéité possible pour la première station, peu probable pour les trois dernières. — *v.*

3. *El-Tnine-Rharbia,* station d'un chêne-liège au NE de Safi et situé près du souk El-Tnine-Rharbia (coord. : 176 × 225 ; alt. : 150 m), signalé par A. Gagnadre en 1954 [cf. S.R.E.F.] ; spontanéité douteuse. — *n.v.*

V. ÂBDA-HAHA

1. Âbda-Haha littoral (V 1 de la carte I)

Néant (absence due aux conditions climatiques).

2. Âbda-Haha intérieur (V 2 de la carte I)

1. *Oulad-Nkeb,* station d'un chêne-liège, au NE d'Es-Saouira (Mogador) et près du douar d'Oulad-Nkeb (coord. : 107 × 126 ; alt. : 200 m), signalé par le brigadier des eaux et forêts Fort en 1945 [cf. S.R.E.F.] ; spontanéité très douteuse. — *n.v.*

2. *Amsittene,* deux petits groupes de chêne-liège au SSE d'Es-Saouira situés sur le versant nord du jbel Amsittene dans la forêt de thuya (coord. : 98 × 73 ; alt. : 80 m) ; station découverte en 1936 par G. Giboulet et Poggi [cf. L. Emberger, 1938 b ; P. Boulhol, 1942]. — *v.*

3. Haut Atlas occidental

Néant (absence due essentiellement aux conditions climatiques).

VI. SOUSS

Néant (absence due essentiellement aux conditions climatiques).

VII. MOYEN SEBOU

1. Moyen Sebou nord (VII 1 de la carte I)

1. *Merss-Hammou,* petit peuplement situé au NE de Larache, sur la koudia Merss-Hammou (coord. centr. : 476 × 528 ; alt. : 500 à 700 m). — *n.v.*

2. *Maïssera,* petit peuplement situé au NE de Larache, sur la koudia Maïssera (coord. : 473 × 523 ; alt. : 250 à 300 m). — *n.v.*

3. *Sidi-Moussa-Chakrene,* petit peuplement dégradé, au SW de Tetouane, près de Sidi-Moussa-Chakrene (coord. centr. : 481 × 528 ; alt. : 300 m). — *v.*

4. *Soumata,* forêt à l'E de Larache, sur le territoire de la tribu des Soumata et au SW de Souk-el-Khmiss-des-Bni-Âross (coord. centr. : 474 × 516 ; alt. : 350 à 800 m) ; les principaux cantons sont ceux d'*Adrou,* de *Raoussa* et de *Zaorora.* — *v.*

5. *Bni-Issef,* forêt à l'E et à l'ESE de Larache, sur le territoire de la tribu des Bni-Issef et au N et au NE de Teffere (coord. centr. : 482 × 500 ; alt. : 150 à 800 m) ; on y distingue plusieurs cantons dont ceux de *Mechr*â au SW et d'*Aïn-Beida* au S. — *v.*

6. *Ahl-Chrif,* forêt à l'ESE de Larache, sur le territoire de la tribu des Ahl-Chrif et au NNW de Teffere (coord. centr. : 474 × 494 ; alt. : 150 à 800 m) ; elle comporte plusieurs cantons, dont les noms sont empruntés à des villages voisins (*Demna*) ou des montagnes (*Kobba*). — *v.*

6 *bis. Alam* (voir I 1. Tanger-Rif sud-ouest).

6 *ter. Akhmass* (voir I 1. Tanger-Rif sud-ouest, canton de la forêt du Bou-Hachem).

6 *quater.* Sougna (voir I 1, Tanger-Rif sud-ouest).

7. *Tazarine,* peuplements plus ou moins dégradés, situés au SSE de Chechaouene et épars dans la vallée de l'oued Tazarine (coord. centr. : 504 × 494 ; alt. : 200 à 500 m). — *v.*

8. *Rmel,* petits peuplements à l'W d'Ouezzane et dont le principal se trouve à l'W du douar Rmel (coord. : 472 × 467 ; alt. : 400 à 450 m). — *v.*

9. *Izarene,* forêt au N et à l'E d'Ouezzane et dont une grande partie est constituée de peuplements de chêne-liège (coord. centr. : 494 × 467 ; alt. : 400 à 600 m) ; elle comprend aussi dans sa partie NW la forêt de *Zenndoula,* située dans la vallée de l'oued Zenndoula (coord. centr. : 488 × 481 ; alt. : 150 à 400 m). — *v.*

10. *Amzez,* quelques petits peuplements de chêne-liège dans une forêt d'essences secondaires situés à l'ENE d'Ouezzane et au NE de Zoumi (coord. centr. : 513 × 473 ; alt. : 600 m) [cf. S.R.E.F.]. — *n.v.*

10 *bis. Khzana* (voir I 1. Tanger-Rif sud-ouest).

11. *Machouiguene,* peuplement situés au SSE de Chechaouene sur le versant SW du jbel Machouiguene (coord. : 520 × 487 ; alt. : 1 200 à 1 400 m) [cf. D.R.F.Z. ; Atlas Maroc]. — *n.v.*

12. *Taria,* peuplements situés au SSE de Chechaouene sur les versants S et SE du jbel Taria (coord. centr. : 525 × 483 ; alt. : 1 200 à 1 400 m). — *n.v.*

13. *Jemâa-ed-Dehar,* petits peuplements à l'E d'Ouezzane, principalement sur les collines de Jemâa-ed-Dehar (coord. centr. : 511 × 460 ; alt. : 550 à 700 m) [cf. S.R.E.F.]. — *n.v.*

14. *Aoudiyar,* petit peuplement au SE d'Ouezzane dans la vallée de l'oued Aoudiyar, rive droite (coord. centr. : 517 × 454 ; alt. : 200 à 550 m) [cf. S.R.E.F.]. — *n.v.*

14 *bis. Ouerrha-moyen* et en particulier *Outka* (voir I 1. Tanger-Rif sud-ouest).

15. *Amjote,* peuplements mélangés de chêne vert et très dégradés (souvent à l'état de maquis d'arbousiers ou de cistaies), situé au NNE de Tafrannt, entre cette localité et Tabouda et près de la zaouïa Amjote (coord. centr. : 524 × 454,5 ; alt. 450 à 550 m). — *v.*

16. *Mezraoua,* petits peuplements entre Rhafsaï et Taounate, sur le territoire de la tribu des Mezraoua (coord. centr. : 564 × 441 ; alt. : 500 à 800 m) ; en particulier celui d'*Arhil,* situé au NW de Taounate sur les pentes du jbel Arhil (surtout le versant nord) (coord. centr. : 565 × 441 ; alt. : 560 à 850 m). — *v.*

17. *Dar-Bou-Azza,* peuplements situés au SW de Taza, sur le territoire de la tribu des Meterkate ; l'un d'eux est sur les flancs du dahar *Chetba* (coord. : 612 × 392 ; alt. : 1 000 à 1 400 m) [cf. S.R.E.F.]. — *n.v.*

2. Moyen Sebou sud (VII 2 de la carte I)

1. *Zerehoun,* peuplements très mélangés et épars sur la crête et le flanc N du jbel Zerehoun, entre bab Er-Rmilah et le ravin de l'âïn Chtioua (coord. centr. : 490 × 382 ; alt. : 800 à 950 m) ; station découverte par H. Perrier de La Bâthie en 1917 ou 1918 [A. Reynier, 1919]. — v.

2. *Kafs,* un vieux chêne-liège, dont le tronc mesure 2,40 m de circonférence à hauteur de poitrine, située au NW de Meknès sur le versant nord du jbel Kafs (coord. : 469,3 × 380 ; alt. : 665 m) ; station découverte par l'ingénieur des Eaux et Forêts Brunetaud au printemps 1960 ;

les vieux Marocains du lieu se souviennent bien d'une forêt couvrant la montagne, il y a quelques dizaines d'années. — *n.v.* [9].

3. *Lalla-Sfiya,* quelques arbres dans les jardins et les vergers, à l'E de Meknès et au N du douar de Lalla-Sfiya (coord. : 462 × 365 ; alt. : 450 m) et près de l'ancien C.T.A. de Sfasif ; spontanéité douteuse. — *v.*

3 *bis. Bab-Azhar* (voir I 3. Tazekka).

4. *Ouaou-Kharsene,* peuplement situé au N d'Âhermoumou et sur le versant nord du jbel Ouaou-Kharsene (coord. : 595 × 370 ; alt. : 1 200 à 1 400 m) [cf. S.R.E.F.]. — *n.v.*

VII. ZAËR

1. *Sehoul,* forêt au SE de Rabat sur le plateau entre les vallées des oueds Bou-Regreg et Grou (coord. centr.: 392 × 363 ; alt.: 200 m). —*v.*

1 *bis. El-Mennzeh* (voir III. Région de Rabat).

2. *Akreche,* peuplements très dégradés situés au S de Rabat, dans la vallée de l'oued Akreche, en aval d'Âïn-el-Âouda (coord. : 368 × 362 ; alt. : 100 à 200 m). — *v.*

3. *Grou,* peuplements au SE de Rabat, épars dans la vallée de l'oued Grou, surtout sur les versants nord et ouest, le reste étant couvert de peuplements de thuya et d'essences secondaires (coord. centr. : 382 × 363 ; alt. : 100 à 250 m) [cf. T.V.]. — *n.v.*

4. *Korifla,* peuplements au SE de Rabat, épars dans la vallée de l'oued Korifla, entre son confluent avec l'oued Grou et la route de Casablanca-Rommani, surtout sur les versants nord et ouest, le reste étant couvert de peuplements de thuya ou d'essences secondaires (coord. centr.: 374 × 350 ; alt. : 150 à 350 m) [10]. — *v.*

5. *Ech-Chetba,* petit peuplement situé au SE de Rabat sur le plateau entre les vallées des oueds Korifla et Grou (coord. centr. : 385 × 351 ; alt. : 300 m) ; ce peuplement est appelé *Korifla* sur la carte de l'*Atlas du Maroc.* — *v.*

6. *Mechrâ,* quelques petits peuplements au SSE de Rabat, épars sur quelques versants nord de la vallée de l'oued Mechrâ, par ailleurs peuplée

[9] Ce renseignement m'a été communiqué trop tard pour que je puisse en tenir compte dans la carte I.

[10] L. Emberger a cartographié dès 1931 les peuplements beaucoup plus rares de la rive droite.

de thuyas et d'essences secondaires (coord. centr. : 380 × 342 ; alt. : 200 à 300 m) [cf. T.V.]. — *n.v.*

7. *Bni-Âbid,* forêt au S de Rabat, sur le plateau entre les vallées des oueds Cherrate et Ykem, jusqu'aux environs de Sidi-Bettache (coord. centr. : 362 × 342 ; alt. : 250 à 400 m). — *v.*

8. *Cherrate,* quelques petits peuplements au NE et à l'E de Ben-Slimane, sur quelques versants nord de la vallée de l'oued Cherrate, par ailleurs peuplée de thuyas et d'essences secondaires (coord. centr. : 354 × 330 ; alt. : 150 à 200 m). — *v.*

9. *Ben-Slimane,* forêt à l'ENE de Casablanca et au N de Ben-Slimane (Boulhaut) (coord. : 340 × 336 ; alt. : 200 à 300 m). — *v.*

10. *Nfifikh,* quelques peuplements situés à l'E de Casablanca dans la basse vallée de l'oued Nfifikh (coord. centr. : 328 × 336 ; alt. : jusqu'à 200 m), surtout sur les versants nord, et alternant avec des formations à essences secondaires ou thuya. — *v.*

11. *Selamna,* peuplements épars ou mélangés d'autres essences (en particulier thuya et essences secondaires), à l'ESE de Ben-Slimane et situés sur le territoire de la tribu des Selamna (coord. centr. : 362 × 324 ; alt. : 400 m). — *v.*

12. *El-Ateche,* peuplements épars ou mélangés d'autres essences (en particulier thuya et essences secondaires), à l'E de Rommani (Marchand) et situés surtout dans les vallées des oueds El-Ateche et Dradere (coord. centr. : 368 × 315 ; alt. : 300 à 500 m). — *v.*

13. *Tifounassine,* forêt au SE de Ben-Slimane, en particulier dans la haute vallée de l'oued Cherrate (coord. centr. : 355 × 315 ; alt. : 350 à 500 m). — *v.*

14. *Âïn-el-Kheïl,* forêt au SE de Ben-Slimane et aux environs de la maison forestière d'Âïn-el-Kheïl, en partie constituée par des peuplements de thuya (coord. : 352,5 × 311 ; alt. : 400 m). — *v.*

15. *Mdakra,* peuplements épars et mélangés au thuya qui est l'essence dominante, à l'ESE d'El-Gara (Boucheron) et sur le territoire de la tribu des Mdakra (coord. centr. : 348 × 302 ; alt. : 400 à 600 m) ; le chêne-liège est surtout fréquent dans le canton oriental de *Bir-el-Ouard* [11] [cf. S.R.E.F. ; T.V.]. — *n.v.*

16. *Achache,* présence de chêne-liège au NE de Ben-Ahmed, sur le

[11] également à Bir-Lamdal d'après P. Boudy [1951] ; je n'ai pu trouver cette localité sur les cartes.

territoire de la tribu des Achache dans une forêt de thuya, d'essences secondaires et de chêne vert (coord. centr. : 345 × 290) [d'après P. Boudy, 1951]. — *n.v.*

17. *El-Khatouate,* forêt au SE de Ben-Slimane, en grande partie de chêne-liège et de chêne vert et située aux environs de la maison forestière d'El-Khatouate [12] (coord. : 364 × 293 ; alt. : 600 à 800 m). — *v.*

18. *Gnadiz,* peuplements mélangés de chênes verts, au NE de Ben-Ahmed, situés sur le territoire de la tribu des Gnadiz (coord. centr. : 360 × 285 ; alt. : 800 m). — *v.*

19. *Sibara,* forêt au SW de Rommani et au SE du marabout de Sidi-Sibara (coord. : 375 × 313 ; alt. : 500 à 750 m). — *v.*

20. *Tafernannt,* bois de betoum (*Pistacia atlantica*) situé à l'ESE de Maâziz, autour d'un marabout dit aussi El-Fernane (coord. : 422 × 339 ; alt. : 300 m) ; en 1928, J.P. Challot y reconnut une souche de chêne-liège qui explique le toponyme. — ┼

20 *bis. Timeksaouine* (voir IX. Zaïane).

20 *ter. El-Harcha* (voir IX. Zaïane).

IX. ZAÏANE

1. *Timeksaouine,* forêt en grande partie de chêne-liège, située au S de Khmissete et autour du piton de Timeksaouine (coord. : 433 × 334,5 ; alt. : 600 à 900 m). — *v.*

2. *Tiliouine,* forêt en grande partie de chêne-liège, située au S de Khmissete et au N d'Oulmès (coord. centr. : 440 × 328 ; alt. : 700 à 1 000 m). — *v.*

3. *El-Harcha,* forêt en grande partie de chêne-liège (çà et là aussi de chêne vert) située au SSE de Khmissete et aux environs du piton d'El-Harcha (coord. : 429 × 321 ; alt. : 700 à 1 100 m) ; dans les vallées profondes, cette forêt comprend aussi des peuplements de thuya et d'essences secondaires. — *v.*

4. *Oulmès,* forêt en partie de chêne-liège et aussi de chêne vert, à l'ESE de Rommani et à l'W d'Oulmès (coord. centr. : 430 × 315 ; alt. : 700 à 1 200 m) ; dans les vallées profondes, cette forêt comprend aussi des peuplements de thuya et d'essences secondaires. — *v.*

[12] La plupart des cartes portent à tort « El-Kralouat ».

5. *Ez-Zguite,* forêt en partie de chêne-liège, au SW d'Oulmès et aux environs de la montagne d'Ez-Zguite (coord. : 430 × 311 ; alt. : 600 à 1 000 m). — *v.*

6. *Bou-Hassoussene,* ensemble de peuplements situés à l'E d'Ez-Zhiliga (Christian) et sur le territoire de la tribu des Bou-Hassoussene (coord. centr. : 418 × 306 ; alt. : 600 à 1 000 m). — *v.*

7. *Aïn-Bou-Terhella,* forêt en grande partie de chêne vert ou de thuya, située au SE de Khmissete et dont la partie orientale comprend des peuplements de chêne-liège (coord. centr. : 468 × 332 ; alt. : 800 à 1 200 m) [cf. S.R.E.F. ; J. Marion, 1955 c]. — *n.v.*

Cette dernière forêt est aussi connue, au moins pour sa partie méridionale, sous le nom de massif de *Lachemeche* (P. Boudy, 1951 ; Deveaux, 1952].

8. *Tifourhaline,* forêt située à l'ESE d'Oulmès et autour de la maison forestière de Tifourhaline (coord. : 455 × 309 ; alt. : 1 000 à 1 300 m). — *v.*

9. *Aguelmouss-nord,* peuplement mélangé de chêne vert, situé au NW de Khnifra et au N d'Aguelmouss (coord. : 458 × 285 ; alt. : 1 200 m) [cf. S.R.E.F.]. — *n.v.*

10. *Ouardane,* forêt mélangée de chêne vert, située à l'WNW de Khnifra et aux environs du lieudit central d'Ouardane (coord. : 450 × 275 ; alt. : 1 100 à 1 500 m) [cf. S.R.E.F.]. — *n.v.*

11. *Sidi-Hassine,* peuplements à l'WNW de Khnifra et tirant leur nom du marabout de Sidi-Hassine situé à leur lisière orientale (coord. : 541 × 272) ; leur partie orientale, en particulier le canton d'*Amalou-n-Fass,* est constituée par une subéraie (alt. : 1 100 à 1 400 m) ,le chêne-liège étant plus rare ou absent ailleurs. — *v.*

X. MOYEN OUM-ER-RBIÂ

1. *Timerhoudine,* peuplement mélangé de chêne vert, à l'W de Khnifra et sur le versant NW du jbel Timerhoudine (coord. : 453 × 261 ; alt. : 1 100 à 1 300 m) [cf. S.R.E.F.]. — *n.v.*

XI. HAOUZ-REHAMNA

Néant (absence due aux conditions climatiques, au moins dans une grande partie de cette région).

XII. MOYEN ATLAS-ÂYACHI

1. Moyen Atlas nord-est (XII 1 de la carte I)

Néant (absence due aux conditions climatiques et édaphiques).

2. Moyen Atlas central (XII 2 de la carte I)

1. *Kanndar,* quelques vieux chênes-lièges, au NW d'Imouzzere-du-Kanndar, sur le versant N du jbel Kanndar (coord. : 541 × 352 ; alt. : 1 300 m). — *v.* (?).

2. *Ribaa,* peuplement mélangé de chêne vert, canton de la forêt de Dayete-Âoua, à l'E d'Imouzzere-du-Kanndar, au SW de la maison forestière de Bir-Regada (coord. centr. : 522 × 346 ; alt. : 1 250 à 1 400 m) [cf. S.R.E.F.]. — *n.v.*

3. *Jâba,* peuplement mélangé de chêne zène à l'WNW d'Ifrane et dans la partie centrale de la forêt de Jâba (coord. centr. : 519 × 529 ; alt. : 1 600 m) ; station découverte par l'ingénieur des eaux et forêts Vogeli [cf. E. Jahandiez et R. Maire, 1932]. — *v.*

4. *Talarine,* quelques chênes-lièges situés dans la forêt de Talarine (cèdre, chêne zène et pin maritime) à l'W d'Itzere et au S de la maison forestière du Senoual (coord. centr. : 517 × 256 ; alt. : 1 700 à 1 800 m) [cf. S.R.E.F., d'après des renseignements fournis par l'ingénieur des eaux et forêts Pfalzgraf et le chef de district Papouneau]. — *n.v.*

5. *Hamimida,* quelques chênes-lièges situés dans la forêt du *Senoual,* canton de *Bou-Mkraz* (chêne vert et chêne zène) à l'WSW d'Itzere et au NE de la maison forestière de Kerrouchene, non loin du piton d'Hamimida (coord. appr. : 510 × 249 ; alt. : 1 600 à 1 750 m). — *v.*

3. Moyen Atlas sud-ouest (XII 3 de la carte I)

1. *Iguenouane,* deux petits peuplements à l'ESE de Kasba-Tadla, l'un à *Bou-Bheror* (coord. : 216 × 439 ; alt. : 1 200 m), l'autre à *Islane* (coord. : 215 × 440 ; alt. : 1 250 m) sur le versant N à NW du jbel Iguenouane ; stations découvertes par L. Emberger en 1927 [1929 a ; cf. aussi S.R.E.F.]. — *n.v.*

4. Âyachi (XII 4 de la carte I)

Néant (absence due aux conditions climatiques).

XIII. SEKSAOUA

Néant (absence due aux conditions climatiques et édaphiques).

XIV. HAUT ATLAS CENTRAL [13]

1. *Tirhourdine,* peuplements de la forêt des Guedmioua, situés au SSW de Marrakech et au SE d'Amizmiz, sur le versant nord du jbel Tirhourdine (coord. appr. : 237 × 68 et 239 × 68 ; alt. : 1 600 à 1 750 m) et découverts par J. D. Hooker et J. Ball en 1871 [1878], puis par Deschaseaux [cf. E. Jahandiez et R. Maire, 1932]. — *v.*

2. *Takherkhorte,* un arbre au S de Marrakech, sur un versant nord du jbel Takherkhorte en limite de la forêt de chêne vert, à 1 150 m d'altitude (coord. appr. : 247 × 65) [cf. S.R.E.F.]. — *n.v.*

3. *Moulahoua,* un arbre au SSE de Marrakech près du village de Moulahoua, dans la vallée de l'assif Rhomass (ou n-Tarzazate), affluent rive gauche de l'Ourika (coord. appr. : 272,5 × 80 ; alt. : 1 400 m) [cf. S.R.E.F.] ; la station d'*Agaïouar,* signalée par L. Emberger en 1941, est sinon la même, du moins très voisine [cf. L. Emberger et R. Maire, 1941]. — *n.v.*

4. *Tissieh,* peuplement au SE de Marrakech, sur le versant nord du jbel Tissieh, au NNW du sommet principal (coord. appr. : 292 × 98 ; alt. : 1 200 m) [cf. S.R.E.F.]. — *n.v.*

5. *Guedrouz,* peuplements à l'ESE de Marrakech, situés sur le versant E du jbel Guedrouz, non loin de la maison forestière de Toufliht (coord. : 307,5 × 100 ; alt. : 1 500 m) et faisant partie de la forêt des *Tougana* [P. Boudy, 1951] ; le chêne-liège monte jusqu'aux environs de 2 000 m sur les versants sud. — *v.*

En outre, P. Boudy [1951] signale une station relictuelle dans le jbel Ouourgouz, situé un peu plus au sud.

---

[13] En ce qui concerne les stations du versant nord du Haut Atlas, depuis celle du jbel Amsittene jusqu'à celles des environs d'Azilal, le dossier de la Station de recherches et d'expérimentation forestières contient un très intéressant rapport de l'ingénieur des eaux et forêts Boulhol, *Note sur le chêne-liège dans le Grand Atlas,* daté du 28 novembre 1942. Plusieurs précisions, concernant en particulier l'emplacement de ces stations, ont été empruntées à ce travail, dont on doit regretter qu'il n'ait pas été publié.

XV. MGOUN

1. *Asrif,* peuplement mélangé de chêne vert, à l'ESE de Marrakech, à 1 km au SW de la maison forestière d'Asrif (coord. : 323 × 105 ; alt. : 1 700 à 1 800 m) [cf. S.R.E.F.]. — *n.v.*

2. *Ouazzennt,* peuplements à l'E de Demnate, aux environs de la maison forestière d'Ouazzennt (coord. : 367,5 × 126 ; alt. : 1 100 à 1 600 m) à 4 km à l'W et à 4 km à l'ESE. — *v.*

Ces derniers peuplements sont situés dans la forêt du *Rzef* [P. Boudy, 1951].

3. *Azilal,* ensemble de petites stations à l'WSW de Bni-Mellal et aux environs d'Azilal (alt. : 1 400 à 1 700 m) et dont les principales sont sur le jbel *Ikedern* au SSW d'Azilal (coord. appr. : 376 × 136), au lieudit *Bou-Izorane,* au S d'Azilal (coord. appr. : 389 × 145 à 147), au lieudit *Arhennbou-n-Iyayadene,* au SE d'Azilal (coord. appr. : 394 × 151) [cf. S.R.E.F.]. La localisation de ces différentes stations aux environs d'Azilal a été fournie par le chef de district principal des eaux et forêts Dureuil. Les chênes-lièges de la dernière ont été signalés pour la première fois par R. de Litardière et R. Maire [1931], vraisemblablement sur indication des forestiers qui les accompagnaient. — *n.v.*

XVI. HAUT ATLAS ORIENTAL

Néant (absence due aux conditions climatiques).

XVII. ANTI-ATLAS

Néant (absence due aux conditions climatiques).

XVIII. NKOR-TRIFA

1. *Karn,* peuplement situé au SE d'Alhucemas dans le massif du jbel Karn, sur le territoire de la tribu des Temsamane (coord. centr. : 654 × 501 ; alt. : 600 à 1 100 m) [cf. D.R.F.Z. ; J. Ruiz de la Torre, 1957]. — *n.v.*

Il s'agit probablement de la station citée par Sennen et Mauricio [1934].

1 *bis. Laari-Ouchene* (voir I 2. Rif nord-est).

2. *Gourougou,* station au SW de Melilla, sur le jbel Gourougou (coord. : 220 × 517 ; alt. : 600 m ?) et citée par L. EMBERGER et R. MAIRE [1941] d'après un renseignement de FONT QUER. L'existence de cette station m'a été confirmée en 1959 par l'ingénieur des eaux et forêts MONTES. — *n.v.*

XIX. MAROC ORIENTAL

1. Moulouya (XIX 1 de la carte I)

1. *Anngade,* station citée par Louis GENTIL [1912], dans le sud de la plaine des Anngade et disparue actuellement. — †

2. Haut Msoun — 3. Hauts Plateaux — 4. El-Hajj (XIX 2, 3 et 4 de la carte I)

Néant (absence due aux conditions climatiques, au moins pour les deux dernières régions).

XX. ATLAS TELLIEN

1. Bni-Snassene (XX 1 de la carte I)

1. *Bou-Hafir* (oued), station citée par le Dr BOIGEY [1912], dans les Bni-Snassene, et qui paraît avoir disparu depuis. — †

2. Jerada (XX 2 de la carte I)

Néant.

3. Debdou-Mekam (XX 3 de la carte I)

1. *Toborouk,* station, au milieu de la forêt de chêne vert, de quelques chênes-lièges situés au NNW de Debdou, dans la vallée de Toborouk (coord. appr. : 716 × 380 et 717 × 379 ; alt. : 1 300 m) [cf. S.R.E.F.]. — *n.v.*

XXI. ATLAS SAHARIEN

Néant (absence due aux conditions climatiques).

XXII. SAHARA OCCIDENTAL

Néant (absence due aux conditions climatiques).

TROISIÈME PARTIE

ETUDE ECOLOGIQUE DU CHENE-LIEGE

Le présent travail n'a pas la prétention de présenter une revue complète et originale de l'écologie du chêne-liège au Maroc. Le développement de cette partie de la botanique est devenu tel qu'il exige une spécialisation poussée et beaucoup de temps. Je me bornerai ici seulement à résumer nos connaissances actuelles sur cette question en exploitant les études poursuivies principalement par le Service de physique du globe et de météorologie et la Station de recherches forestières et en y ajoutant des observations personnelles.

Le mot *écologie* étant employé selon les auteurs dans des sens différents, il est utile de préciser qu'il est pris ici dans son sens commun d'étude des rapports existant entre les organismes et le milieu. Mais dans cette troisième partie, il ne sera question que de l'écologie du chêne-liège, donc de l'*autécologie* de cette essence ; la *synécologie* sera réservée pour la cinquième partie qui traitera des groupements végétaux composant les subéraies marocaines.

Sans réduire l'autécologie à la science du milieu, il est commode pour l'exposé d'étudier successivement les facteurs qui déterminent celui-ci. On les classe habituellement en deux catégories, facteurs *physiques* et facteurs *biotiques,* les premiers se subdivisant à leur tour en facteurs *climatiques* et facteurs *édaphiques*. Les trois chapitres qui suivent traitent successivement des rapports du chêne-liège avec ces différents facteurs.

CHAPITRE I

LE CHÊNE-LIÈGE ET LES FACTEURS CLIMATIQUES

Dans toute étude climatique, surtout si elle a des rapports avec la végétation, il convient de préciser à quelle échelle on travaille. On distingue souvent :

a) le *macroclimat,* appelé aussi climat régional, et qui correspond en fait au climat régnant sur l'ensemble d'une région géographique ;

b) le *mésoclimat,* plus particulier et lié d'une façon plus rigoureuse au relief quand il existe, et de toutes façons à l'ensemble de la végétation ;

c) le *microclimat,* tout à fait particulier et lié aux détails de la topographie, parce qu'il concerne ce qui se passe au ras du sol, et correspondant donc à des parties homogènes de la végétation.

Il n'est pas inutile de préciser ici le sens de ces termes, parce qu'ils sont employés par des spécialistes de formation très diverse et, de ce seul fait, dans des sens assez différents. Quand on passe du macroclimat au mésoclimat, puis au microclimat, on se rapproche du sol, simplement parce qu'on travaille à une échelle de plus en plus grande. Pour le géobotaniste, on se rapproche avant tout de la plante. Ainsi le macroclimat est bien le climat général, c'est-à-dire celui qu'étudient les météorologistes, mais le mésoclimat est le climat qui règne *au sein* des formations (forêt, prairie, steppe) ; s'il est aussi celui qu'on observe sur les versants d'une vallée par rapport au plateau qui la domine ou à son fond, c'est précisément parce que ces diverses situations déterminent en général des formations différentes. Quant au microclimat, c'est le climat particulier réalisé au ras des groupements végétaux, celui aussi qui règne au pied d'un rocher, sur la berge d'un fleuve, sur le bord d'une mare par rapport au terrain plat voisin, parce que ces divers types de station déterminent des associations végétales différentes.

La plupart des données climatiques que l'on possède concerne seulement le macroclimat. On s'en contentera ici faute de mieux, mais il suffit de rappeler les difficultés que rencontre le chêne-liège à se reproduire par semis pour se rendre compte de l'importance des études mésoclimatiques et même microclimatiques. L'observatoire, que le Service de physique du globe et de météorologie de l'Institut scientifique chérifien, vient de

construire en forêt de Tmara, permettra probablement de combler prochainement une lacune qu'il convenait de signaler au départ, encore qu'elle soit moins grande dans ce type de forêt grâce aux études faites par la Station de recherches forestières de Rabat, principalement en Mâmora [G. de Beaucorps, J. Marion et Ch. Sauvage, 1958].

I. GÉNÉRALITÉS SUR LE CLIMAT DU MAROC

Le climat du Maroc, sans être connu encore dans ses moindres détails, a fait l'objet de très nombreuses études, tant analytiques que synthétiques et dont plusieurs d'entre elles [G. Bidault et J. Debrach, 1948 ; J. Debrach, 1953 ; G .Bidault, 1953] sont suffisamment récentes pour qu'il soit inutile de rappeler ici autre chose que les grandes lignes [1].

Bien que la plus grande partie du Maroc soit orientée vers l'océan Atlantique, le climat reste du type méditerranéen, c'est-à-dire qu'il est « caractérisé par des précipitations peu fréquentes, de courte durée et surtout par une longue sécheresse estivale » [G. Bidault et J. Debrach, 1948] ; mais il offre une gamme de nuances qu'expliquent d'abord la situation générale et l'orographie du pays.

Les précipitations moyennes annuelles varient d'environ 25 mm dans le bassin moyen du Dra jusqu'à près de 2 m dans le Rif central. Les pluies, qu'apportent en général les vents d'ouest, tombent le plus souvent sous forme d'averse, les pluies torrentielles restant l'exception ; toutefois l'intensité instantanée peut atteindre 2 à 3 mm par minute, ce qui explique l'érosion spectaculaire qui en résulte, là où le tapis végétal est insuffisant.

Outre la saison sèche estivale, il existe en général dans le courant de l'hiver — le plus souvent en janvier — une période de beau temps qui coupe la saison humide en deux parties, d'importance différente selon les régions ; il y a donc des pluies d'automne, concentrées surtout en novembre et décembre, et des pluies de printemps, abondantes surtout en mars et avril. Cette répartition au cours des mois peut créer avec la température deux saisons mortes pour la végétation :

a) l'été, où les fortes chaleurs se combinent à l'absence (souvent totale) des pluies,

b) l'hiver, où le froid s'unit à la sécheresse temporaire ou bien rend les précipitations sans utilité physiologique immédiate.

---

[1] La rédaction qui suit reprend, en les adaptant au sujet actuel, les généralités écrites pour l'excursion marocaine du VIII[e] Congrès international de botanique [S. et coll., 1954].

En fait, d'autre facteurs rendent ce schéma moins absolu ; les deux saisons mortes ne coexistent pas partout, ou l'une d'elles au moins est nettement prépondérante. Ainsi le seul arrêt important de la végétation se situe en hiver pour les montagnes et en été pour les régions littorales ; encore dans ce dernier cas concerne-t-il beaucoup plus la végétation herbacée que les arbres.

Un autre caractère important des précipitations est leur irrégularité d'une année à l'autre, le total annuel pouvant varier dans la proportion de 1 à 4 au même point. Cette infidélité remarquable accentue bien souvent la longueur des saisons mortes. Ainsi au cours de l'année 1945, la sécheresse fut à peu près générale à partir de la fin de janvier et ne se termina que dans le courant d'octobre.

L'écart des températures extrêmes moyennes de l'année dans un même lieu est assez généralement de l'ordre de 40 à 45° ou même 50° C. Toutefois la présence sur la côte atlantique d'une masse d'eau froide atténue sensiblement cet écart dans le Sud-Ouest côtier, à partir d'Es-Saouira (Mogador). De même la brise de mer, les brouillards, d'une façon générale l'humidité relative de l'air qui est élevée, ainsi que l'absence complète ou presque des gelées, donnent à toute la côte atlantique une douceur remarquable. Mais l'influence de l'océan ne se borne pas au littoral. Les isothermes de la moyenne annuelle (réduite au niveau de la mer pour effacer l'influence de l'altitude) sont dans tout le Maroc occidental, le Tadla excepté, assez sensiblement parallèles au tracé de la côte ; cela montre que « l'influence de l'océan est plus forte que celle de la latitude » [G. Bidault et J. Debrach, 1948]. On comprend alors la situation privilégiée de la péninsule tingitane (au sens large), où ces deux influences s'ajoutent pour donner un climat à la fois doux et humide.

Dans tout le Maroc non littoral, les vents secs d'origine saharienne (chergui), chauds et même brûlants en été, ne font qu'accentuer les effets d'une humidité atmosphérique généralement faible et des froids hivernaux. Il est vrai que dans les régions arides de l'Est et du Sud, la sécheresse estivale est fréquemment entrecoupée de précipitations orageuses, parfois provoquées par le passage fort irrégulier de dépressions tropicales. Ces pluies atteignent le Haut et le Moyen Atlas et c'est là seulement qu'elles atténuent d'une façon vraiment sensible la rigueur de la saison sèche.

En montagne, à partir de 1 000 à 1 500 m, la neige tombe en hiver ; mais nulle part, même sur les plus hauts massifs, elle ne persiste en été ; quelques accumulations peuvent toutefois demeurer jusqu'à l'automne dans des ravins bien protégés du Haut Atlas occidental (Seksaoua, *teste*

L. EMBERGER) ou au fond chaotique et crevassé des dolines dans le Haut Atlas calcaire (jbel Rhate).

Tous ces facteurs se combinent avec l'orographie dont ils dépendent parfois étroitement. Ainsi les grands massifs divisent le pays en trois régions différentes :

a) le *Maroc cisatlasique,* largement ouvert vers l'ouest, nettement adouci par l'Atlantique et relativement privilégié (il comprend du reste les grandes régions de culture),

b) le *Maroc du Nord-Est,* géographiquement méditerranéen, protégé par la concavité du Rif des nuées atlantiques et, de ce fait, plus aride,

c) enfin le *Maroc transatlasique* (Hauts Plateaux, Moyenne Moulouya, Sud intérieur), continental et même plus ou moins saharien.

Le chêne-liège ne se rencontre guère que dans la première région ; rare dans la seconde, il manque totalement dans la dernière. Cette répartition donne déjà une indication générale sur son écologie : il s'agit d'une essence qui ne supporte pas l'aridité, surtout lorsqu'elle est continentale.

Ces généralités ayant été rappelées, il convient d'analyser successivement les différents facteurs du climat. Une place à part sera réservée à la température et aux précipitations, à cause de l'abondante documentation dont on dispose actuellement à leur sujet.

II. LA TEMPÉRATURE

Les renseignements sur la température sont assez nombreux, mais de très inégale valeur, donc difficilement comparables. Toutefois, on dispose maintenant d'une excellente synthèse préparée par J. DEBRACH, J. OUSSET et M. MICHEL [1958] et dans laquelle sont conservées seulement les observations de signification sûre. Ce sera la source essentielle de la documentation rassemblée ici. Les tableaux à numérotage impair correspondent à 10 stations voisines de subéraies et choisies autant que possible dans les situations les plus variées. Mais l'étude citée plus haut ne comporte aucune donnée sur l'ancienne zone nord ; celle-ci renfermant de nombreuses et vastes subéraies, il était indispensable, pour donner une idée d'ensemble de l'écologie du chêne-liège au Maroc, de faire appel à d'autres sources. Le travail de M. PAVÓN [1957] apporte le complément nécessaire, mais sous une forme beaucoup plus sommaire ; il est, de ce fait, difficile à comparer avec la documentation de l'ancienne zone sud et sera toujours cité à part (tableaux à numérotage *bis*). Afin de situer le chêne-liège par rapport aux principales autres espèces qui participent à la

Tableau I

Températures maximales pour quelques stations à proximité de subéraies

[d'après J. DEBRACH, J. OUSSET et M. MICHEL, 1958, tabl. IIIa]

Stations	Situation			Moyennes mensuelles (° C)												Moy. ann. (°C)	Espèces-climax
	Long. W (Greenw.)	Lat. N	Alt. (m)	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07		
Tanger	5°49'	35°47'	75	26,8	25,1	22,1	18,5	16,0	15,4	15,9	17,4	19,2	21,4	24,2	26,4	20,7	Oléastre et lentisque
Ouezzane	5°34'	34°48'	300	35,1	31,7	26,9	21,2	16,5	15,3	17,4	20,5	22,7	25,3	30,4	35,0	24,8	-id.-
Rabat	6°50'	34°00'	65	28,5	27,1	25,0	21,2	18,4	17,4	18,2	20,1	21,5	23,5	25,5	28,0	22,9	Chêne-liège
Knitra	6°34'	34°16'	25	31,6	29,8	26,5	22,1	19,0	18,4	19,1	21,2	23,3	25,9	28,8	31,0	24,7	-id.-
Oulmès	6°01'	33°26'	1 250	33,1	28,5	22,4	17,1	13,4	11,8	13,7	16,7	18,4	20,4	27,5	33,8	21,4	Chêne-liège, chêne vert
Taïneste	4°08'	34°33'	1 250	34,4	29,2	22,6	16,8	12,9	12,0	13,1	15,6	19,3	22,4	28,9	35,0	21,8	-id.-
Agaïouar	7°49'	31°17'	1 805	29,5	23,7	19,2	14,6	11,6	11,2	11,9	13,6	14,7	18,5	23,6	29,0	18,4	-id.-
El-Khatouate	6°52'	33°13'	800	33,1	29,2	24,3	19,0	15,2	14,0	15,3	17,8	21,0	23,8	28,4	32,8	22,8	-id.-
Ben-Slimane	7°07'	33°37'	280	29,8	27,9	25,1	20,9	17,4	16,0	17,6	19,7	21,7	23,2	26,1	29,6	22,9	Chêne-liège
Tiflete	6°18'	33°54'	320	35,8	32,3	27,5	21,6	17,7	16,7	18,2	20,9	23,6	26,7	31,3	35,4	25,6	-id.-

N.B. (pour les tableaux I à XII, ceux à numérotage bis exceptés).- Les observations portent sur une période allant de 15 (Semrir: 1935 à 1937, 1942 à 1946, 1950 à 1956) à 41 ans (Knitra: 1916 à 1956).

Dans ce tableau, la valeur mensuelle maximale est soulignée d'un trait ondulé.

formation de climax au Maroc et les caractérisent [2] (cèdre, chêne vert, oléastre et lentisque, thuya, genévrier rouge littoral ou montagnard, alfa, jujubier et betoum, arganier, talha et éthel), une documentation les concernant est donnée parallèlement dans les tableaux à numérotage pair ; mais celle-ci reste très schématique[3], puisqu'elle porte seulement sur 26 stations, et n'a pas la prétention de situer les espèces correspondantes d'une façon aussi précise et complète. On n'oubliera pas que certaines stations des tableaux impairs, bien qu'utilisés pour le chêne-liège, correspondent en fait à d'autres espèces-climax et doivent aussi servir à définir ces dernières. On notera enfin qu'aussi bien pour le chêne-liège que pour les autres espèces-climax choisies pour cette comparaison, ces données climatiques donnent une idée de leur plasticité au sein des formations naturelles qu'elles caractérisent au Maroc, mais ne sauraient délimiter les possibilités maximales de chaque espèce prise isolément.

Cinq valeurs sont importantes à connaître pour caractériser la température en un lieu donné [G. Roux, 1938] : la *moyenne des maximums* [4] la *moyenne des minimums,* la *moyenne diurne,* le *maximum extrême,* le *minimum extrême.*

1. Moyenne des maximums

Les tableaux I, I *bis* et II rassemblent les données concernant la moyenne des maximums ; leur étude comparée peut se résumer ainsi :

a. Août est le mois *le plus chaud*, plus souvent que juillet ; mais celui-ci a toujours une température très voisine (différence absolue $\leqslant 0{,}8°$ C) et, comme l'insolation y est nettement plus longue, on pourrait en conclure que, du point de vue écologique, juillet est toujours le mois le plus dur en ce qui concerne la température maximale. On verra par l'analyse de l'évaporation, qu'il n'en est pas toujours ainsi.

b. Vis-à-vis des autres espèces-climax, le chêne-liège occupe au Maroc une position moyenne. Les subéraies correspondent à des maximums dont la *moyenne annuelle* varie de 18,4 (Agaïouar) à 25,6° (Tiflete) et plus généralement de 20 à 25° C. On notera que les deux stations citées ici correspondent bien à deux extrêmes de la position écologique du chêne-liège, la première étant en position relictuelle et exceptionnelle dans

---

[2] Dans toute cette partie consacrée à l'écologie, ces espèces principales seront appelées, pour simplifier et éviter chaque fois de longues périphrases, *espèces-climax.*

[3] en particulier pour les espèces écologiquement très différentes du chêne-liège, comme l'alfa, le talha, etc.

[4] J'ai appliqué, pour la formation du pluriel des mots «maximum» et «minimum», la recommandation du *Comité consultatif du langage scientifique,* qui siège à l'Institut de France.

Tableau II

Températures maximales pour les principales espèces-climax

[d'après J.DEBRACH, J.OUSSET et M.MICHEL, 1958, tabl. IIIa]

Stations	Situation			Moyennes mensuelles (° C)												Moy. ann. (°C)	Espèces-climax
	Long.w Greenw.	Lat.N	Alt. (m)	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07		
Ifrane(st.rég.)	5°07'	33°31'	1 635	30,1	25,2	18,7	14,1	9,5	8,5	10,1	12,9	15,7	18,3	24,8	30,6	18,2	Cèdre - chêne vert
Bab-Bou-Idir	4°07'	34°04'	1 570	29,2	24,0	17,0	13,0	8,4	8,1	10,1	12,2	14,8	16,9	23,9	29,3	17,2	Chêne vert
Aït-Mhammed	6°28'	31°53'	1 680	31,7	25,4	19,4	16,1	11,9	12,9	13,7	14,7	16,6	19,8	25,8	31,6	20,0	-id.-
Sefrou	4°50'	33°50'	850	32,9	28,5	23,4	18,2	15,3	14,1	15,3	17,9	20,1	23,1	28,3	32,9	22,5	-id.-
Aknoul	3°52'	34°40'	1 210	33,1	28,1	21,3	17,3	12,3	11,8	13,2	15,4	18,7	22,0	28,7	33,7	21,3	-id.-
Taounate	4°37'	34°33'	670	36,5	31,1	24,2	18,3	14,6	14,1	15,2	17,2	20,7	24,7	30,1	35,7	23,5	Oléastre et lentisque
Zoumi	5°20'	34°48'	350	35,9	32,4	26,3	21,6	16,9	15,7	18,1	20,7	23,6	25,8	31,2	35,6	25,3	-id.-
Fès	5°02'	34°04'	415	35,8	31,6	26,2	20,1	16,1	15,4	16,9	19,6	22,1	25,7	30,9	35,8	24,7	-id.-
Meknès	5°32'	33°53'	530	34,2	30,2	25,6	19,6	15,9	15,0	16,4	18,9	21,6	24,8	29,7	34,0	23,8	-id.-
Rommani	6°36'	33°33'	390	36,0	32,3	27,3	20,4	17,1	16,5	17,5	19,5	22,1	26,8	31,5	35,5	25,2	-id.-
Ber-Rechid(Averroès)	7°25'	33°18'	240	33,4	31,2	27,4	22,9	18,8	17,8	19,3	21,9	24,2	26,4	30,1	33,3	25,6	-id.-
Sidi-Ben-Nour	8°26'	32°40'	185	35,1	32,5	28,1	22,4	18,6	18,8	19,3	21,7	24,3	27,3	30,1	34,8	26,1	-id.-
Khnifra	5°40'	32°56'	830	39,7	33,8	27,3	21,5	17,6	16,6	18,1	21,0	24,0	28,1	34,1	40,0	26,8	Thuya
Amizmiz	8°14'	31°13'	1 000	34,7	29,5	26,0	22,5	18,9	18,3	19,9	21,8	22,5	26,2	30,2	34,5	25,4	-id.-
El-Kannsera-du-B.	5°56'	34°03'	90	35,9	32,8	28,2	22,5	18,6	17,4	19,0	21,9	25,1	27,5	32,1	35,7	26,4	-id.-
Berkane	2°20'	34°56'	145	32,8	30,3	26,3	22,3	18,3	17,7	19,0	20,8	23,0	25,3	28,9	32,5	24,8	-id.-
Es-Saouira	9°47'	31°31'	5	22,1	22,2	21,9	20,6	19,0	18,2	18,4	19,3	19,8	20,3	21,1	21,7	20,4	Genévrier rouge (litt.)
Mohammadia(Fedala)	7°24'	33°43'	10	26,6	25,3	23,2	20,5	18,3	17,7	17,5	19,3	20,9	22,3	24,7	26,4	21,9	-id.-
Semrir	5°49'	31°42'	2 100	31,7	26,7	19,9	15,9	13,0	12,7	14,1	17,0	20,3	23,3	28,9	32,4	21,3	Genévrier rouge (mont.)
Midelt	4°44'	32°41'	1 525	33,3	27,7	21,5	16,7	12,5	11,9	13,4	16,8	19,8	23,5	28,5	34,1	21,6	Alfa
Marrakech	8°02'	31°37'	470	37,9	32,8	28,5	22,8	18,9	18,3	20,0	23,0	25,9	29,1	33,2	38,3	27,4	Jujubier et betoum
Kasba-Tadla	6°16'	32°36'	495	39,7	34,6	29,1	22,1	18,7	17,4	19,1	21,9	25,4	29,4	34,5	39,8	27,6	-id.-
Guercif	3°21'	34°14'	360	37,3	32,7	26,6	21,2	17,5	16,7	18,3	21,4	24,3	27,6	33,2	37,3	26,2	-id.-
Tamanar	9°40'	31°00'	360	37,4	32,7	28,8	24,2	20,7	19,8	20,8	22,6	25,0	27,6	31,3	36,8	27,3	Arganier
Taroudannt	8°53'	30°28'	255	36,3	33,4	30,3	25,6	22,2	21,7	23,1	25,4	27,4	29,3	31,4	35,7	28,5	-id.-
Tagounite-du-K.	5°37'	29°58'	600	42,3	37,6	30,2	24,2	19,8	19,7	22,2	26,2	30,8	34,7	39,8	43,4	30,9	Talha, éthel

N.B.- La valeur mensuelle maximale est soulignée d'un trait ondulé.

Tableau I[bis]

Températures maximales pour quelques stations à proximité de subéraies
[d'après M. PAVÓN, 1957]

M: moyenne du mois le plus chaud; A: moyenne annuelle.

Stations	Situation			M (°C)	A (°C)	Espèces-climax
	Long. W (Greenw.)	Lat. N	Alt. (m)			
Bab-Berrate	4°54'	35°00'	1 220	28,4	19,3	Chêne-liège
Fonndak-d'Aïn-Jdida	5°36'	35°34'	300	35,1	24,5	-id.-
Chechaouene	5°16'	35°10'	630	33,1	21,9	Chêne vert
Bni-Gorfete	5°50'	35°15'	170	34,7	22,6	Chêne-liège
Larache	6°10'	35°11'	5	31,2	23,5	-id.-

le Haut Atlas et la seconde étant sensiblement à la limite du chêne-liège sur sables dans l'arrière-pays de Rabat. Les formations à oléastre et lentisque semblent correspondre à des maximums assez voisins, mais variant peut-être entre des limites un peu plus élevées (20,7 à 26, 1°). Les essences suivantes sont certainement adaptées à des températures plus chaudes : thuya (25,4 à 26,8°), jujubier et betoum (26,2 à 27,6°), arganier (27,4 à 28,5°), enfin et surtout talha et éthel, qui supportent des températures pouvant dépasser 30°. A l'inverse, l'alfa (21,6° à Midelt) et le genévrier rouge (20,4 à 21,9°) se situent à des valeurs qui sont relativement faibles pour le chêne-liège, et le cèdre à une température nettement plus fraîche (18,2° à Ifrane). Quant au chêne vert, dans la mesure où les stations choisies permettent de juger de son extraordinaire plasticité, il correspond à une moyenne des maximums allant de 17,2 à 22,8°, ce qui montre bien qu'il est moins adapté que le chêne-liège aux fortes températures.

c. La comparaison des moyennes des maximums du *mois le plus chaud* confirme ces premières données sur l'écologie relative du chêne-liège. Cette essence supporte des températures estivales maximales variant de 26,8 à 35,8°, plus généralement de 27 à 35° C environ. Les formations

Tableau III

Températures minimales pour quelques stations à proximité de subéraies

[d'après J. DEBRACH, J. OUSSET et M. MICHEL, 1958, tabl.IIIa]

Stations	Moyennes mensuelles (° C)												Moy. ann. (°C)	Espèces-climax
	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07		
Tanger	19,4	18,3	16,1	12,9	10,4	9,6	10,0	11,2	12,4	14,3	16,8	18,8	14,2	Oléastre et lentisque
Ouezzane	17,5	15,8	13,0	9,5	6,4	5,3	5,8	8,0	9,5	11,1	15,0	16,9	11,2	-id.-
Rabat	18,0	16,6	14,6	11,3	8,9	7,7	8,0	9,7	11,0	13,0	15,8	17,5	12,7	Chêne-liège
Knitra	17,1	15,1	12,0	8,5	6,0	4,8	5,7	7,9	9,5	11,6	14,8	16,2	10,8	-id.-
Oulmès	17,2	14,1	10,8	7,1	4,3	2,6	3,8	5,4	7,1	8,9	13,5	17,9	9,4	Chêne-liège, chêne vert
Taïneste	15,9	13,1	9,5	5,6	2,7	1,6	2,5	3,7	5,7	7,1	10,7	15,6	7,8	-id.-
Agaïouar	15,9	11,9	8,2	4,6	1,1	0,5	1,2	3,2	4,3	6,8	10,9	15,8	7,0	-id.-
El-Khatouate	16,3	14,0	11,9	9,0	6,1	5,2	6,0	7,5	9,3	10,4	13,1	16,0	10,4	-id.-
Ben-Slimane	17,1	15,7	13,4	10,4	7,6	6,3	6,8	8,5	10,2	11,7	14,5	16,8	11,6	Chêne-liège
Tiflete	17,0	15,6	12,9	9,4	6,6	5,6	6,0	7,9	9,0	11,0	14,3	16,6	11,0	-id.-

N.B.- La valeur mensuelle minimale est soulignée d'un trait ondulé.

à oléastre et lentisque tolèrent des températures très analogues, ou même plus fortes (26,8 à 36,5°) ; par contre, l'arganier (36,3 à 37,4°), le jujubier et le betoum (37,3 à 39,7°), le thuya (32,8 à 40°) et surtout le talha et l'éthel (42,3° et plus) caractérisent des formations adaptées à des températures estivales plus élevées. Il y a une tendance inverse pour le chêne vert (29,3 à 35,0°) et surtout pour le cèdre, ainsi que pour le genévrier rouge, du moins sur le littoral (22,1 à 26,6°).

d. Si maintenant on compare entre elles les différentes subéraies, on constate que la moyenne des maximums du mois le plus chaud est toujours assez élevée, même en altitude. C'est probablement dans les subéraies de la péninsule tingitane que cette température est la plus faible (26,8° à Tanger). Par contre la bordure SE de la Mâmora offre la moyenne la plus élevée (35,8° à Tiflete).

2. Moyenne des minimums

Les tableaux III, III*bis* et IV sont, pour les minimums, les correspondants des tableaux I, I*bis* et II pour les maximums.

a. Janvier est au Maroc le mois *le plus froid*. Les exceptions sont très rares et portent sur de très faibles différences (ainsi à Aïn-Taoujdate, 4,2° en janvier et 4,1° en février). Par contre décembre est le mois où l'insolation théorique est la plus brève, mais la moyenne des minimums y est sensiblement plus élevée, la différence étant souvent de l'ordre du degré, ce qui pour une moyenne est déjà important. Il est donc vraisemblable que *janvier reste le mois le plus dur* en ce qui concerne la température minimale.

b. Par rapport aux autres espèces-climax, le chêne-liège occupe au Maroc une position en général peu définie, car ses peuplements correspondent à des minimums dont la *moyenne annuelle* varie de 6,9 (Bab-Berrate) et 7° (Agaïouar) à 14,2° (Tanger) et plus généralement de 9 à 13° C. Les stations citées correspondent bien à deux types extrêmes, le premier d'altitude, où le chêne-liège supporte des froids hivernaux assez rigoureux (Bab-Berrate et Agaïouar), le deuxième du bord de la mer (Tanger). Sans aucun doute le cèdre (3,6° à Ifrane) et le chêne vert (3,6 à 12°) peuvent supporter des hivers plus rigoureux. Il en est vraisemblablement de même pour l'alfa (7,3° à Midelt). A l'inverse le talha et l'éthel correspondent à des minimums nettement plus élevés. Par contre d'autres essences ont vis-à-vis de la moyenne annuelle une aptitude comparable à celle du chêne-liège, peut-être plus restreinte chez le thuya (9,2 à 12,1°), l'oléastre et le lentisque (9,6 à 14,2°), le jujubier et le betoum (11,7 à 12,3), l'arganier (11,1 à 12,5). Le genévrier rouge, si l'on considère qu'il

Tableau III[bis]

Température minimales pour quelques stations à proximité de subéraies

[d'après M. PAVÓN, 1957]

m: moyenne du mois le plus froid; a: moyenne annuelle.

Stations	m °C	a °C	Espèces-climax
Bab-Berrate	0,9	6,9	Chêne-liège
Fonndak-d'Aïn-Jdida	6,9	11,6	-id.-
Chechaouene	5,9	12,0	Chêne vert
Bni-Gorfete	7,0	10,9	Chêne-liège
Larache	6,0	11,7	-id.-

constitue une seule et même race tant sur le littoral qu'en montagne, serait alors l'essence la plus plastique à cet égard (5,1 à 13,7°).

c. La moyenne des minimums du *mois le plus froid* est plus instructive à considérer parce qu'elle sépare d'une façon plus nette les espèces-climax dans leur réaction aux basses températures. Le chêne-liège ne paraît pas supporter des moyennes très inférieures à 0° C ; les stations choisies se répartissent entre 0,5 (Agaïouar) et 9,6 (Tanger) et plus généralement entre 4 et 8° ; on retrouve les mêmes stations extrêmes que pour la moyenne annuelle des maximums, ce qui montre combien elles diffèrent. Le cèdre (—4,2° à Ifrane), le chêne vert (—4,3 à 5,9), l'alfa (—0,3° à Midelt), le genévrier rouge (—4,0° à Semrir, mais de 8,1 à 9,6° sur le littoral) sont capables de supporter des températures nettement plus basses. A l'inverse le thuya (1,2 à 6,3°), l'arganier (5,1 à 6,8°), le talha et l'éthel (3,8° à Tagounite), le jujubier et le betoum (3,8 à 4,5°) sont plus sensibles au froid hivernal que le chêne-liège. Il semble qu'il en soit de même pour l'oléastre et le lentisque (4,1 à 9,6°). Cette dernière constatation est confirmée par le fait que les formations à essences secondaires, qui concurrencent si souvent les subéraies en plaine et en moyenne mon-

Tableau IV

Températures minimales pour les principales espèces-climax
[d'après J. DEBRACH, J. OUSSET et M. MICHEL, 1958, tabl. IIIa]

Stations	Moyennes mensuelles (° C)												Moy. ann. (°C)	Espèces-climax
	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07		
Ifrane (st.rég.)	11,8	8,8	4,7	0,9	-2,9	-4,2	-3,0	0,1	2,3	4,5	8,9	11,8	3,6	Cèdre - chêne vert
Bab-Bou-Idir	13,3	9,5	5,3	2,3	-1,4	-2,8	-1,3	-0,9	1,9	5,3	9,1	14,1	4,5	Chêne vert
Aït-Mhammed	12,8	9,8	5,5	2,2	-3,5	-4,3	-2,2	0,6	3,1	5,6	9,3	13,1	4,3	-id.-
Sefrou	15,2	12,5	9,7	6,2	3,6	2,6	3,2	5,3	7,2	9,5	12,3	14,5	8,5	-id.-
Aknoul	15,9	12,7	8,7	5,4	2,5	1,5	2,2	4,1	5,6	7,8	12,3	15,8	7,9	-id.-
Taounate	19,3	16,3	12,8	8,8	6,6	4,9	5,6	7,2	9,3	11,3	15,2	18,9	11,4	Oléastre et lentisque
Zoumi	16,4	14,7	11,4	8,0	4,8	4,4	5,2	7,5	9,2	10,8	13,8	15,6	10,2	-id.-
Fès	18,4	16,2	12,8	8,5	5,4	4,3	5,3	7,6	9,3	11,6	15,1	17,9	11,0	-id.-
Meknès	17,0	15,1	12,2	8,4	5,4	4,4	5,2	7,1	8,6	10,8	13,8	16,4	10,3	-id.-
Rommani	17,2	14,7	11,8	8,0	5,0	4,0	5,0	6,6	8,3	10,6	13,5	16,7	10,1	-id.-
Ber-Rechid (Averroès)	15,7	14,1	11,0	8,2	5,2	4,1	4,3	6,4	7,5	9,4	13,1	15,6	9,6	-id.-
Sidi-Ben-Nour	17,7	15,9	13,9	9,6	6,0	5,1	5,8	7,2	9,1	11,1	14,4	17,1	11,1	-id.-
Khnifra	18,2	14,8	10,6	5,9	2,4	1,2	2,7	4,9	7,0	10,1	14,5	18,0	9,2	Thuya
Amizmiz	17,0	13,7	11,1	8,1	4,4	3,1	4,6	7,1	8,0	10,6	12,9	17,2	9,8	-id.-
El-Kannsera-du-B.	18,1	16,6	13,9	10,5	7,6	6,3	6,8	8,8	10,6	12,6	15,7	17,9	12,1	-id.-
Berkane	19,2	17,3	13,3	9,2	6,3	5,5	6,0	7,7	9,9	11,8	15,9	18,7	11,7	-id.-
Es-Saouira	16,9	16,7	15,4	13,0	10,8	9,6	10,3	11,7	13,1	14,3	15,9	16,7	13,7	Genévrier rouge (litt.)
Mohammadia (Fedala)	18,9	17,6	14,8	11,7	9,1	8,1	8,2	10,1	12,1	14,1	17,0	18,7	13,4	-id.-
Semrir	13,1	10,5	5,9	1,5	-2,7	-4,0	-3,3	1,7	5,0	8,0	11,4	13,7	5,1	Genévrier rouge (mont.)
Midelt	15,7	12,4	8,2	4,4	0,8	-0,3	0,8	3,1	5,9	8,7	12,3	16,0	7,3	Alfa
Marrakech	19,9	17,6	14,2	9,6	5,8	4,5	6,2	8,9	11,0	13,7	16,6	19,4	12,3	Jujubier et betoum
Kasba-Tadla	20,1	17,5	13,6	8,9	5,2	3,9	5,1	7,3	9,5	12,6	16,7	19,9	11,7	-id.-
Guercif	20,0	17,4	12,5	8,3	5,2	3,8	5,4	7,8	10,1	12,7	17,0	19,8	11,7	-id.-
Tamanar	19,4	17,1	14,2	11,1	8,0	6,8	7,5	9,1	10,7	12,7	15,0	18,8	12,5	Arganier
Taroudannt	16,7	15,0	13,1	9,7	6,3	5,1	6,5	8,7	10,3	12,1	13,9	15,9	11,1	-id.-
Tagounite-du-K.	25,7	21,6	15,2	10,1	5,2	3,8	6,3	9,7	13,7	17,4	21,9	25,8	14,7	Talha, éthel

N.B.- La valeur mensuelle minimale est soulignée d'un trait ondulé.

tagne, abandonnent assez vite le chêne-liège à une altitude moyenne, où elles sont en général relayées par le chêne vert.

d. Si maintenant on compare les différentes subéraies, on constate pour janvier une grande variation de la moyenne des minimums du mois le plus froid due surtout aux froids rigoureux observés dans les forêts situées à plus de 1 000 m. Les températures les plus douces s'observent dans toute la zone littorale depuis Ben-Slimane (6,3°) jusqu'à Tanger (9,6°).

3. Moyennes diurne, mensuelle et annuelle

A une première approximation, on peut prendre comme *moyenne diurne* la demi-somme du maximum et du minimum de température observés au cours des 24 heures d'une journée solaire [5]. Mais de la même façon on peut obtenir une valeur approchée de la *moyenne mensuelle* en faisant la demi-somme des températures maximale et minimale moyennes mensuelles. On en déduit une valeur approchée de la *moyenne annuelle*. Les résultats obtenus ont été consignés dans les tableaux V, V *bis* et VI et permettent les remarques suivantes.

a. Les moyennes mensuelles n'apportent rien de nouveau au sujet des mois le plus chaud d'une part, le plus froid d'autre part.

b. La position moyenne du chêne-liège est confirmée. Cette espèce correspond à des *moyennes annuelles* variant de 12,7 (Agaïouar) à 18,3° C (Tiflete). Le cèdre (10,9° à Ifrane) et le chêne vert (10,8 à 16,9°) sont adaptés à des températures nettement plus fraîches. A l'inverse, le thuya (17,6 à 19,2°), le jujubier et le betoum (18,9 à 19,8°), l'arganier (19,8 et 19,9°), le talha et l'éthel (22,8° à Tagounite), supportent des températures nettement plus élevées. On remarque que l'oléastre et le lentisque s'accommodent d'une moyenne variant peu (17 à 18°) et incluse dans les limites correspondant au chêne-liège, et que le genévrier rouge (13,2 à 17,6°) paraît moins capable que le chêne-liège de résister au froid. En réalité cette dernière essence est très bien adaptée aux faibles températures. L'étude des minimums extrêmes confirmera du reste ce qu'on sait déjà par l'examen des températures minimales moyennes. Cela montre que les températures moyennes ne peuvent être utilisées sans précaution.

---

[5] En toute rigueur, la moyenne diurne est la valeur de

$$\frac{\frac{t_0 + t_{24}}{2} + t_1 + t_2 + \ldots + t_{23}}{24},$$

t_0, t_1, t_2, t_3, ... t_{24} étant les températures observées à 0, 1, 2, 3, ..., 24 h dans une même journée.

Tableau V

Températures moyennes pour quelques stations à proximité de subéraies

[d'après J. DEBRACH, J. OUSSET et M. MICHEL, 1958, tabl. IIIa]

Stations	Moyennes mensuelles (° C)												Moy. ann. (°C)	Espèces-climax
	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07		
Tanger	23,1	21,7	19,1	15,7	13,2	12,5	12,9	14,3	15,8	17,8	20,5	22,6	17,4	Oléastre et lentisque
Ouezzane	26,3	23,7	19,9	15,3	11,4	10,3	11,6	14,2	16,1	18,2	22,7	25,9	18,0	-id.-
Rabat	23,2	21,8	19,8	16,2	13,6	12,5	13,1	14,9	16,2	18,2	20,6	22,7	17,8	Chêne-liège
Knitra	24,3	22,4	19,2	15,3	12,5	11,6	12,4	14,5	16,4	18,7	21,8	23,6	17,7	-id.-
Oulmès	25,1	21,3	15,6	12,1	8,8	7,2	8,7	11,0	12,7	14,6	20,5	25,8	15,4	Chêne-liège, chêne vert
Taïneste	25,1	21,1	16,0	11,2	7,8	6,8	7,8	9,6	12,5	14,7	19,8	25,3	14,8	-id.-
Agaïouar	22,7	17,8	13,7	9,6	6,3	5,8	6,5	8,4	9,5	12,6	17,2	22,4	12,7	-id.-
El-Khatouate	24,7	21,6	18,1	14,0	10,6	9,6	10,6	12,6	15,1	17,1	20,7	24,4	16,6	-id.-
Ben-Slimane	23,4	21,8	19,2	15,6	12,5	11,1	12,2	14,1	15,9	17,4	20,3	23,2	17,2	Chêne-liège
Tiflete	26,4	23,9	20,2	15,5	12,1	11,1	12,1	14,4	16,3	18,8	22,8	26,0	18,3	-id.-

N.B.- Les valeurs mensuelles minimale et maximale sont soulignées d'un trait ondulé.

Tableau VI

Températures moyennes pour les principales espèces-climax

[d'après J. DEBRACH, J. OUSSET et M. MICHEL, 1958, tabl.IIIa]

Stations	Moyennes mensuelles (° C)												Moy. ann. (°C)	Espèces-climax
	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07		
Ifrane (st. rég.)	20,9	17,0	11,7	7,5	3,3	2,1	3,5	6,5	9,0	11,4	16,8	21,2	10,9	Cèdre - Chêne vert
Bab-Bou-Idir	21,2	16,7	11,1	7,6	3,5	2,6	4,4	5,6	8,3	11,1	16,5	21,7	10,9	Chêne vert
Aït-Mhammed	22,2	17,6	12,4	9,1	4,2	4,3	5,7	7,6	9,8	12,7	17,5	22,3	12,1	-id.-
Sefrou	24,0	20,5	16,5	12,2	9,4	8,3	9,2	11,6	13,6	16,3	20,3	23,7	15,5	-id.-
Aknoul	24,5	20,4	15,0	11,3	7,4	6,6	7,7	9,7	12,1	14,9	20,5	24,7	14,6	-id.-
Taounate	27,9	23,7	18,5	13,5	10,6	9,5	10,4	12,2	15,0	18,0	22,6	27,3	17,4	Oléastre et lentisque
Zoumi	26,1	23,5	18,8	14,8	10,8	10,0	11,6	14,1	16,4	18,3	22,5	25,6	17,7	-id.-
Fès	27,1	23,9	19,5	14,3	10,7	9,8	11,1	13,6	15,7	18,6	23,0	26,8	17,8	-id.-
Meknès	25,6	22,6	18,9	14,0	10,6	9,7	10,8	13,0	15,1	17,8	21,7	25,2	17,0	-id.-
Rommani	26,6	23,5	19,5	14,2	11,0	10,2	11,2	13,0	15,2	18,7	22,5	26,1	17,7	-id.-
Ber-Rechid(Averroès)	24,5	22,6	19,2	15,5	12,0	10,9	11,8	14,1	15,8	17,9	21,6	24,4	17,5	-id.-
Sidi-Ben-Nour	26,4	24,2	21,0	16,0	12,3	11,9	12,5	14,4	16,7	19,2	22,2	25,9	18,6	-id.-
Khnifra	28,9	24,3	18,9	13,7	10,0	8,9	10,4	12,9	15,5	19,1	24,3	29,0	18,0	Thuya
Amizmiz	25,8	21,6	18,5	15,3	11,6	10,7	12,2	14,4	15,2	18,4	21,5	25,8	17,6	-id.-
El-Kannsera-du-B.	27,0	24,7	21,0	16,5	13,1	11,8	12,9	15,3	17,8	20,0	23,9	26,8	19,2	-id.-
Berkane	26,0	23,8	19,8	15,7	12,3	11,6	12,5	14,2	16,4	18,5	22,4	25,6	18,2	-id.-
Es Saouira	19,5	19,4	18,6	16,8	14,9	13,9	14,3	15,5	16,4	17,3	18,5	19,2	17,0	Genévrier rouge (litt.)
Mohammadia (Fedala)	22,7	21,4	19,0	16,1	13,7	12,9	12,8	14,7	16,5	18,2	20,8	22,5	17,6	-id.-
Semrir	22,4	18,6	12,9	8,7	5,1	4,3	5,4	9,3	12,6	15,6	20,1	23,0	13,2	Genévrier rouge (mont.)
Midelt	24,5	20,0	14,8	10,5	6,6	5,8	7,1	9,9	12,8	16,1	20,4	25,0	14,5	Alfa
Marrakech	28,9	25,2	21,3	16,2	12,3	11,4	13,1	15,9	18,4	21,4	24,9	28,8	19,9	Jujubier et betoum
Kasba-Tadla	29,9	26,0	21,3	15,5	11,9	10,6	12,1	14,6	17,4	21,0	25,6	29,8	19,7	-id.-
Guercif	28,6	25,0	19,5	14,7	11,3	10,2	11,8	14,6	17,2	20,1	25,1	28,5	18,9	-id.-
Tamanar	28,4	24,9	21,5	17,6	14,3	13,3	14,1	15,8	17,8	20,1	23,1	27,8	19,9	Arganier
Taroudannt	26,5	24,2	21,7	17,6	14,2	13,4	14,8	17,0	18,8	20,7	22,6	25,8	19,8	-id.-
Tagounite-du-K.	34,0	29,6	22,7	17,1	12,5	11,7	14,2	17,9	22,2	26,0	30,8	34,6	22,8	Talha , éthel

N.B.- Les valeurs mensuelles minimale et maximale sont soulignées d'un trait ondulé.

Tableau V^bis

Températures moyennes pour quelques stations à proximité de subéraies

[d'après M. PAVÓN, 1957]

Stations	Moyenne annuelle (° C)	Espèces-climax
Bab-Berrate	13,1	Chêne-liège
Fonndak-d'Aïn-Jdida	18,0	-id.-
Chechaouene	16,9	Chêne vert
Bni-Gorfete	16,7	Chêne-liège
Larache	17,1	-id.-

c. Les *moyennes mensuelles* ne sont guère plus instructives à considérer. Elles varient de 5,8 à 26,4° C pour le chêne-liège et sont décalées vers des valeurs plus faibles pour le cèdre (2,1 à 21,2° pour Ifrane), le chêne vert (2,6 à 25,8°) et le genévrier rouge (4,3 à 23°), ou vers des valeurs plus élevées pour l'oléastre et le lentisque (9,5 à 27,9°), le thuya (8,9 à 29°), l'arganier (13,3 à 28,4°), le talha et l'éthel (11,7 à 34,6°). On constate que, pour la plupart de ces espèces-climax, la variation annuelle de la moyenne mensuelle est de l'ordre de 20° C. On note alors qu'elle est par contre remarquablement grande pour le chêne vert (23,2° C), très faible pour l'arganier (14,1° C). Le chêne-liège, s'il se situe vers le milieu avec 20,6° C, correspond à une amplitude annuelle supérieure à celle de toutes les espèces-climax qui sont en contact avec lui, chêne vert excepté.

Il s'agit dans les lignes précédentes des écarts calculés pour l'*ensemble* des stations. Le *degré de continentalité thermique,* au sens de A. GIACOBBE [1949], s'exprime en un lieu donné par la différence entre la température moyenne du mois le plus chaud et celle du mois le plus froid. On constate que cette différence est inférieure à 20° pour la plupart des espèces-climax, y compris le chêne-liège. Mises à part quelques régions très chaudes comme le Tadla, le Maroc cisatlasique n'est donc pas continental. Il n'en est plus de même au Présahara, mais on est alors très loin des conditions écologiques favorables au chêne-liège.

Tableau VII

Températures maximales extrêmes pour quelques stations à proximité de subéraies

[d'après J. DEBRACH, J. OUSSET et M. MICHEL, 1958, tabl. IIIb et c]

Stations	Moyennes mensuelles (° C)												Moy. ann. (°C)	Extrême absolu		Espèces-climax
	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07		°C	Mois	
Tanger	31,4	29,1	25,8	22,5	19,7	18,7	19,1	21,1	23,5	26,2	28,7	31,4	24,8	38,2	08	Oléastre et lentisque
Ouezzane	42,5	40,1	36,0	28,9	22,4	21,5	23,8	29,2	30,8	33,5	39,0	43,6	32,6	46,5	07	-id.-
Rabat	35,3	33,7	32,4	27,5	22,9	22,4	23,3	27,4	28,9	31,1	32,3	36,1	29,4	48,0	07	Chêne-liège
Knitra	40,2	38,6	34,4	28,1	24,1	23,0	24,5	28,2	31,3	35,1	37,7	40,7	32,2	50,0	08	-id.-
Oulmès	39,0	36,2	30,2	24,5	18,3	18,5	20,0	23,7	25,5	28,3	35,9	40,7	28,4	45,0	07	Chêne-liège, chêne vert
Taïneste	38,6	34,9	30,0	23,3	19,2	18,2	19,7	23,8	26,7	31,2	35,8	39,8	28,4	42,9	07	-id.-
Agaïouar	34,7	30,8	26,6	20,7	17,8	17,8	18,4	21,5	22,9	27,0	30,7	34,8	25,3	40,0	06 et 07	-id.-
El-Khatouate	40,6	37,0	31,5	25,8	21,3	19,9	21,9	25,7	29,2	32,5	37,3	41,9	30,4	45,5	07	-id.-
Ben-Slimane	37,0	35,2	32,0	27,0	22,4	21,4	23,5	26,9	29,7	30,9	33,9	39,2	29,9	47,0	07	Chêne-liège
Tiflete	42,7	40,3	35,7	28,2	24,4	22,8	25,8	29,5	32,6	36,6	39,8	43,9	33,5	50,3	08	-id.-

N.B.- La valeur mensuelle maximale pour chaque station et l'extrême absolu le plus grand pour le tableau sont soulignés d'un trait ondulé.

Tableau VIII

Températures maximales extrêmes pour les principales espèces-climax

[d'après J.DEBRACH, J.OUSSET et M.MICHEL, 1958, tabl. IIIb et c]

Stations	Moyennes mensuelles (° C)												Moy. ann. (°C)	Extrême absolu		Espèces-climax
	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07		°C	Mois	
Ifrane (st. rég.)	34,7	31,5	26,3	20,1	16,6	15,8	17,5	20,9	23,1	26,8	31,6	35,2	25,9	37,0	07	Cèdre, chêne vert
Bab-Bou-Idir	34,4	31,0	23,4	19,7	15,9	16,5	16,4	19,2	22,2	26;6	29,9	34,3	24,1	37,5	07	Chêne vert
Aït-Mhammed	35,3	31,5	24,9	21,2	16,5	19,5	19,3	21,7	23,1	26,8	32,6	35,6	25,7	37,7	07	-id.-
Sefrou	38,8	35,5	30,3	25,0	20,8	20,2	22,6	26,1	28,6	31,8	36,4	39,4	29,6	43,0	07	-id.-
Aknoul	37,6	33,7	27,9	23,2	17,5	18,5	20,5	23,3	25,4	29,7	34,8	38,0	27,5	40,0	07	-id.-
Taounate	42,1	38,0	31,5	24,6	20,2	18,6	21,7	23,6	28,5	32,9	38,5	42,3	30,2	47,8	08	Oléastre et lentisque
Zoumi	42,4	39,5	33,9	27,6	22,9	22,0	24,7	29,0	31,1	34,7	39,1	43,1	32,5	47,0	07	-id.-
Fès	42,7	39,2	33,7	26,4	21,4	20,8	23,1	26,6	30,2	34,3	39,0	43,5	31,8	47,1	08	-id.-
Meknès	41,5	38,3	33,1	26,8	21,7	21,0	23,0	26,5	29,7	33,5	38,4	42,5	31,3	46,2	08	-id.-
Rommani	42,1	39,8	35,6	27,3	22,0	22,0	24,3	27,3	31,3	36,3	40,5	43,6	32,7	48,5	08	-id.-
Ber-Rechid (Averroès)	40,9	39,5	35,5	30,2	24,1	23,7	26,0	30,0	32,5	35,0	39,4	43,6	33,4	48,8	07	-id.-
Sidi-Ben-Nour	44,1	40,6	36,2	29,3	24,1	24,1	26,5	29,0	33,9	36,9	38,1	45,7	34,0	51,0	08	-id.-
Khnifra	44,2	40,6	35,1	27,9	23,5	23,6	25,1	28,6	31,2	36,5	40,5	45,1	33,5	49,0	07	Thuya
Amizmiz	41,0	37,2	32,3	25,6	22,1	22,0	22,8	26,1	29,1	33,0	37,0	40,5	30,7	49,7	07	-id.-
El-Kannsera-du-B.	43,1	40,6	36,2	24,6	23,9	22,3	24,9	30,0	33,1	36,2	41,6	44,8	33,4	49,3	07	-id.-
Berkane	38,8	37,0	32,3	28,2	24,0	23,3	25,3	27,7	30,0	31,6	35,8	40,0	31,2	46,5	07	-id.-
Es-Saouira	28,0	28,5	28,8	26,7	23,7	23,1	23,6	25,7	25,0	25,4	25,2	27,1	25,9	43,0	08	Genévrier rouge (litt.)
Mohammadia (Fedala)	30,2	29,5	27,6	25,7	22,4	20,4	21,3	25,2	25,8	27,1	28,9	30,8	26,2	38,5	06	-id.-
Semrir	35,5	31,3	25,2	21,4	18,1	18,3	19,2	22,7	25,2	29,4	33,6	36,0	26,3	39,0	07	Genévrier rouge (mont.)
Midelt	36,9	33,5	27,4	22,9	18,4	18,7	20,1	24,1	26,7	30,9	34,3	37,9	27,6	39,9	07	Alfa
Marrakech	44,6	41,0	35,4	29,6	24,2	24,1	26,2	30,4	34,9	37,1	40,9	45,5	34,5	49,0	07	Jujubier et betoum
Kasba-Tadla	45,7	42,3	36,3	29,5	24,2	23,9	25,8	29,8	33,1	38,3	42,2	46,2	34,8	49,0	07	-id.-
Guercif	43,5	39,7	33,2	27,8	22,7	22,7	25,0	29,3	32,2	36,0	40,1	43,9	33,0	48,4	08	-id.-
Tamanar	45,3	41,1	36,0	30,8	26,2	25,0	27,5	29,7	33,4	35,8	38,3	45,6	34,5	49,9	07	Arganier
Taroudannt	45,1	41,6	37,4	32,4	27,5	27,8	29,9	32,8	35,6	37,4	39,5	45,0	36,0	50,2	07	-id.-
Tagounite-du-K.	45,2	42,2	35,7	29,2	23,9	24,7	27,5	32,4	35,8	39,9	43,9	45,8	35,5	47	07 et 08	Talha , éthel

N.B.- La valeur mensuelle maximale est soulignée d'un trait ondulé.

d. En ce qui concerne les subéraies, on manque de renseignements sur le Maroc septentrional. La variation annuelle de la moyenne mensuelle passe de 10,6 (Tanger) à 18,6° C (Oulmès). L'influence adoucissante de l'océan est très nette. Au bord de la mer et à son voisinage, l'amplitude annuelle est de 10 à 12°; elle passe à 15 ou 16° dans les basses montagnes et atteint 18° dans le Haut Atlas. La valeur obtenue pour Oulmès est donc tout à fait remarquable ; elle correspond du reste à une station d'où le chêne-liège, sans être éloigné, est nettement exclu.

4. **Maximums extrêmes**

L'étude des températures extrêmes est au moins aussi intéressante pour le géobotaniste que celle des maximums et des minimums moyens. Toutefois l'action des extrêmes *absolus* « ne persiste généralement que pendant un temps très court, insuffisant pour influencer l'ensemble de la végétation spontanée » [L. Emberger et R. Maire, 1934 a]. Au contraire les moyennes des extrêmes annuels donnent une idée très convenable de la plasticité des espèces végétales, dans le pays considéré. Les renseignements ont été rassemblés dans les tableaux VII et VIII en ce qui concerne les températures maximales.

a. Les plus forts accès de température ont lieu en général en juillet, assez souvent en août, rarement en juin.

b. Comparativement aux autres espèces-climax du Maroc, le chêne-liège est tout à fait apte à supporter de très fortes températures pendant un laps de temps très court (50,3° C à Tiflete) [6], mais les subéraies correspondent à des régions où, au cours du mois le plus chaud, la *moyenne* des températures maximales extrêmes est relativement basse (31,4 à 43,9° C). En effet l'oléastre et le lentisque (31,4 à 45,7°), le thuya (40,0 à 45,1°), le jujubier et le betoum (43,9 à 46,2°), l'arganier (45 à 45,6°), le talha et l'éthel (45,8° à Tagounite), correspondent à des moyennes plus élevées. On notera tout particulièrement ce fait pour l'oléastre et le lentisque. Par contre, le cèdre (35,2° à Ifrane), le chêne vert (34,3 à 41,9°), le genévrier rouge (28,8 à 36°), vivent dans des régions où les accès chauds de température sont moins marqués.

c. Dans les subéraies, les températures maximales extrêmes les plus fortes du mois le plus chaud sont observées à faible altitude et à une certaine distance de la mer (Tiflete, Ouezzane, El-Khatouate). Par contre c'est pour la péninsule tingitane qu'on observe les valeurs les plus basses (31,4° à Tanger). Mais toutes les subéraies littorales ne bénéficient pas — de ce point de vue — de la même clémence. Ainsi à Rabat et surtout à Knitra, les pointes absolues sont plus chaudes que dans la plupart des

[6] La plus forte température citée par J. Debrach, J. Ousset et M. Michel est 52, 0° C, observée à Zagora le 20 août 1937.

Tableau IX

Températures minimales extrêmes pour quelques stations à proximité de subéraies

[d'après J. DEBRACH, J. OUSSET et M. MICHEL, 1958, tabl. IIIb et d]

Stations	Moyennes mensuelles (° C)												Moy. ann. (°C)	Extrême absolu		Espèces-climax
	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07		°C	Mois	
Tanger	16,5	14,4	11,6	8,7	5,8	4,9	5,4	7,3	9,1	10,4	13,5	15,9	10,3	-0,1	12	Oléastre et lentisque
Ouezzane	12,7	10,7	7,4	4,6	1,9	0,7	1,6	3,7	5,6	6,7	10,4	11,7	6,5	-3,0	01	-id.-
Rabat	14,2	12,3	10,2	7,0	4,4	3,4	4,0	5,4	7,3	8,8	11,6	13,8	8,5	0,0	12	Chêne-liège
Knitra	11,2	9,2	5,8	2,9	0,2	-1,0	0,0	2,1	4,3	6,1	9,2	11,2	5,1	-6,0	01	-id.-
Oulmès	10,9	7,8	5,2	3,0	0,4	-2,1	-1,5	0,5	1,7	3,2	7,4	10,6	3,9	-9,0	02	Chêne-liège, chêne vert
Taïneste	11,2	8,6	5,1	2,5	-1,8	-2,6	-2,1	-0,9	1,7	2,6	5,9	10,4	3,4	-10,3	01	-id.-
Agaïouar	10,2	6,5	2,4	0,0	-4,3	-5,4	-4,9	-2,5	-1,6	0,4	4,9	9,3	1,2	-12,5	02	-id.-
El-Khatouate	11,5	9,3	6,8	4,8	2,0	0,7	0,6	2,4	4,7	5,5	8,3	10,8	5,6	- 3,1	02	-id.-
Ben-Slimane	13,5	12,0	9,6	6,7	3,6	2,4	3,1	4,7	6,7	7,8	10,4	13,1	7,8	-1,0	01	Chêne-liège
Tiflete	12,8	10,3	8,4	5,1	2,5	1,2	1,7	3,5	4,9	6,4	9,5	12,2	6,5	-2,5	02	-id.-

N.B.- La valeur mensuelle minimale pour chaque station et l'extrême absolu pour le tableau sont soulignés d'un trait ondulé.

Tableau X

Températures minimales extrêmes pour les principales espèces-climax

[d'après J.DEBRACH, J.OUSSET et M.MICHEL,1958, tabl. IIIb et d]

Stations	Moyennes mensuelles (° C)												Moy. ann. (°C)	Extrême absolu		Espèces-climax
	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07		° C	Mois	
Ifrane(st.rég)	5,0	2,8	-1,6	-5,0	-10,6	-13,3	-11,6	-6,6	-4,1	-2,3	2,6	5,3	-3,3	-24,0	02	Cèdre, chêne vert
Bab-Bou-Idir	8,1	3,0	-0,4	-3,4	- 7,2	- 8,6	- 6,5	-5,8	-4,8	-2,9	4,0	8,4	-1,4	-15,0	01	Chêne vert
Aït-Mhammed	9,5	6,5	1,4	-2,2	- 8,4	-11,3	- 7,7	-5,6	-2,0	1,0	5,1	9,2	-0,4	-18,0	01	-id.-
Sefrou	10,5	7,9	4,5	1,4	- 1,0	- 1,8	- 1,5	0,5	2,2	4,0	6,9	9,4	3,6	- 5,0	01	-id.-
Aknoul	11,5	8,1	3,8	1,2	- 1,8	- 3,6	- 2,4	1,0	1,6	2,6	7,7	11,1	3,4	- 9,0	01	-id.-
Taounate	13,4	10,9	7,7	5,5	2,6	1,0	0,8	2,8	5,6	6,2	10,8	12,7	6,7	- 3,0	01	Oléastre et lentisque
Zoumi	10,9	9,7	6,3	3,5	0,3	-0,6	0,6	2,9	4,6	5,8	9,2	11,0	5,4	- 4,5	02	-id.-
Fès	12,9	10,5	7,0	3,2	-0,1	-0,6	-0,1	2,1	3,8	5,9	9,7	12,7	5,6	- 4,6	02	-id.-
Meknès	11,9	9,6	6,8	3,3	0,5	-0,4	0,5	2,3	3,7	5,4	8,6	11,5	5,3	- 4,2	01	-id.-
Rommani	11,9	9,5	6,7	3,2	0,0	-0,7	-0,1	1,5	3,5	6,0	8,7	11,2	5,1	- 4,2	01	-id.-
Ber-Rechid (Averroès)	10,6	8,3	4,9	2,6	-0,3	-1,3	-1,1	0,3	1,8	3,8	7,2	10,5	3,9	- 5,2	02	-id.-
Sidi-Ben-Nour	13,9	11,7	9,2	5,1	1,7	1,0	1,8	2,9	4,9	6,7	9,9	13,2	6,8	- 2,0	01	-id.-
Khnifra	14,3	10,2	5,7	1,5	-1,8	-2,7	-1,5	0,5	2,7	5,1	10,1	13,9	4,8	-7,0	02	Thuya
Amizmiz	12,9	10,2	7,3	3,3	0,3	-1,0	-0,4	2,0	4,1	6,1	8,7	12,2	5,5	-5,1	02	-id.-
El-Kannsera-du-B.	14,1	12,0	8,7	6,0	3,0	1,5	1,8	3,7	5,8	7,6	11,0	13,6	7,4	-1,4	01	-id.-
Berkane	14,9	12,6	8,1	4,2	1,3	0,9	1,5	2,7	5,1	6,9	11,5	14,5	7,0	-3,0	02	-id.-
Es-Saouira	15,3	14,5	12,0	9,6	6,9	6,0	6,6	8,3	9,8	11,5	13,8	15,3	10,8	-3,0	01 et 02	Genévrier rouge (litt.)
Mohammadia (Fedala)	15,7	13,9	10,3	7,5	5,4	3,8	4,4	6,2	8,0	10,0	13,4	15,2	9,5	0,8	01	-id.-
Semrir	10,0	6,9	0,6	-3,4	-8,9	-9,1	-8,9	-3,9	-0,4	2,8	6,8	9,6	0,2	-24,1	02	Genévrier rouge (mont.)
Midelt	11,1	7,7	3,2	-0,6	-4,3	-5,0	-5,0	-1,9	1,1	3,0	7,8	11,9	2,4	-16,0	02	Alfa
Marrakech	16,1	13,4	9,4	5,4	1,3	0,1	1,7	4,4	7,9	9,3	12,7	15,6	8,1	-3,0	02	Jujubier et betoum
Kasba-Tadla	15,8	13,0	8,0	4,1	1,1	-0,2	0,9	2,6	5,0	7,5	11,6	15,5	7,1	-2,6	01	-id.-
Guercif	15,2	12,3	7,3	2,5	0,1	-1,1	0,1	2,7	5,3	8,2	12,7	15,5	6,8	-5,2	01	-id.-
Tamanar	14,3	12,4	9,7	6,7	4,0	2,9	3,5	5,3	6,6	8,9	11,4	13,7	8,3	-0,5	01	Arganier
Taroudannt	12,4	10,9	8,0	5,1	1,9	0,9	1,9	3,8	5,9	7,2	9,9	12,1	6,7	-4,0	02	-id.-
Tagounite-du-K.	20,5	16,4	10,4	5,7	1,2	-0,5	2,0	5,4	9,1	12,4	17,3	20,9	10,1	-5,0	01	Talha, éthel

N.B.- La valeur mensuelle minimale est soulignée d'un trait ondulé.

autres stations et les moyennes du mois le plus chaud restent plus élevées qu'en montagne (34,8° à Agaïouar).

5. **Minimums extrêmes**

Les renseignements concernant les températures minimales extrêmes sont rassemblés dans les tableaux IX et X.

a. Sauf de très rares exceptions, c'est janvier qui présente la moyenne la plus basse, ce qui confirme les conclusions énoncées précédemment. Par contre les minimums extrêmes absolus s'observent parfois en décembre (Tanger et Rabat) et aussi souvent en février qu'en janvier.

b. Le chêne-liège peut supporter des températures très froides, à condition qu'elles restent tout à fait exceptionnelles (—12,5° C à Agaïouar en minimum extrême absolu). Mais les subéraies sont en général dans des régions où le mois le plus froid n'offre pas de *moyenne* des minima extrêmes descendant beaucoup au-dessous de 0 (—5,4 à + 4,9°). Le cèdre (—13,3° C à Ifrane), le chêne vert (—13,3 à 0,7°), le genévrier rouge (—9,1 à 6,0°), sont des essences certainement mieux adaptées aux basses températures. Au contraire l'oléastre et le lentisque (—1,3 à 4,9°), le thuya (—2,7 à 1,5°), le jujubier et le betoum (—1,1 à 0,1°), craignent plus le froid que le chêne-liège. Et c'est plus net encore pour l'arganier (0,9 à 2,9°), le talha et l'éthel (—0,5° à Tagounite).

6. **Amplitude moyenne extrême**

L'amplitude moyenne extrême est la différence existant entre les moyennes des maximums extrêmes d'une part et des minimums extrêmes d'autre part. Ecologiquement, c'est une valeur qui est importante parce qu'elle représente l'amplitude thermique extrême à laquelle l'espèce doit résister en moyenne chaque année. Les tableaux XI et XII donnent les résultats des calculs.

a. Les stations littorales sont remarquables par leur faible amplitude, principalement Es-Saouira (22,8°) [7]. Dès qu'on quitte le littoral, cette différence devient très rapidement plus forte et oscille entre 40 et 50°C.

b. De ce point de vue, le chêne-liège n'occupe pas une position moyenne par rapport aux autres espèces-climax. L'amplitude correspondante (26,5 à 42,9°) reste en effet nettement inférieure à celle que supportent la plupart des autres espèces-climax : oléastre et lentisque (26,5 à 44,9°), jujubier et betoum (45 à 46,4°), thuya (39,1 à 47,8°), chêne vert (40,8 à 48,5°), cèdre (48,5° à Ifrane), l'arganier (42,7 à 44,2°), le talha et l'éthel (46,3° à Tagounite). Cela montre bien que le chêne-liège est rejeté par les conditions extrêmes, que traduisent les fortes valeurs de cette amplitude.

[7] L'amplitude est encore plus faible à Agadir (19,9° C).

Tableau XI

Amplitude moyenne extrême de la température pour quelques stations à proximité de subéraies

[d'après J. DEBRACH, J. OUSSET et M. MICHEL, 1958, tabl.III b]

Stations	°C	Espèces-climax
Tanger	26,5	Oléastre et lentisque
Ouezzane	42,9	-id.-
Rabat	32,7	Chêne-liège
Knitra	41,7	-id.-
Oulmès	42,8	Chêne-liège, chêne vert
Taïneste	42,4	-id.-
Agaïouar	40,2	-id.-
El-Khatouate	41,3	-id.-
Ben-Slimane	36,8	Chêne-liège
Tiflete	41,7	-id.-

c. Si l'on excepte Tanger un peu exceptionnel, on constate que le chêne-liège au Maroc correspond à une amplitude qui varie de 35 à 43°C. C'est dans les plaines atlantiques que l'amplitude est la plus faible, les fortes chaleurs estivales n'y coïncidant pas avec de grands froids hivernaux. L'amplitude passe par un maximum dans les moyennes montagnes (Ouezzane, Taïneste) et est un peu plus faible dans les hautes montagnes (Agaïouar), où les rigueurs de l'hiver sont compensées par une relative douceur de l'été.

7. **Résumé**

La figure 1 résume l'essentiel de ce qui vient d'être exposé. Par rapport à un axe de coordonnées le long duquel sont portées les températures, des rectangles sont limités par les valeurs moyennes annuelles des températures maximales d'une part, minimales d'autre part. De part et d'autre de ces rectangles qui situent déjà les espèces-climax les unes

Tableau XII

Amplitude moyenne extrême de la température pour les principales espèces-climax

[d'après J. DEBRACH, J. OUSSET et M. MICHEL,1958, tabl.III b]

Stations	°C	Espèces-climax
Ifrane (st. rég.)	48,5	Cèdre - chêne vert
Bab-Bou-Idir	43,0	Chêne vert
Aït-Mhammed	46,9	-id.-
Sefrou	41,2	-id.-
Aknoul	41,6	-id.-
Taounate	41,5	Oléastre et lentisque
Zoumi	43,7	-id.-
Fès	44,1	-id.-
Meknès	42,9	-id.-
Rommani	44,3	-id.
Ber-Rechid(Averroès)	44,9	-id.
Sidi-Ben-Nour	44,7	-id.
Khnifra	47,8	Thuya
Amizmiz	41,5	-id.-
El-Kannsera-du-B.	43,3	-id.-
Berkane	39,1	-id.-
Es-Saouira	22,8	Genévrier rouge (litt.)
Mohammadia (Fedala)	27,0	-id.-
Semrir	45,1	Genévrier rouge (mont.)
Midelt	42,9	Alfa
Marrakech	45,4	Jujubier et betoum
Kasba-Tadla	46,4	-id.-
Guercif	45,0	-id.-
Tamanar	42,7	Arganier
Taroudannt	44,2	-id.-
Tagounite-du-K.	46,3	Talha, éthel

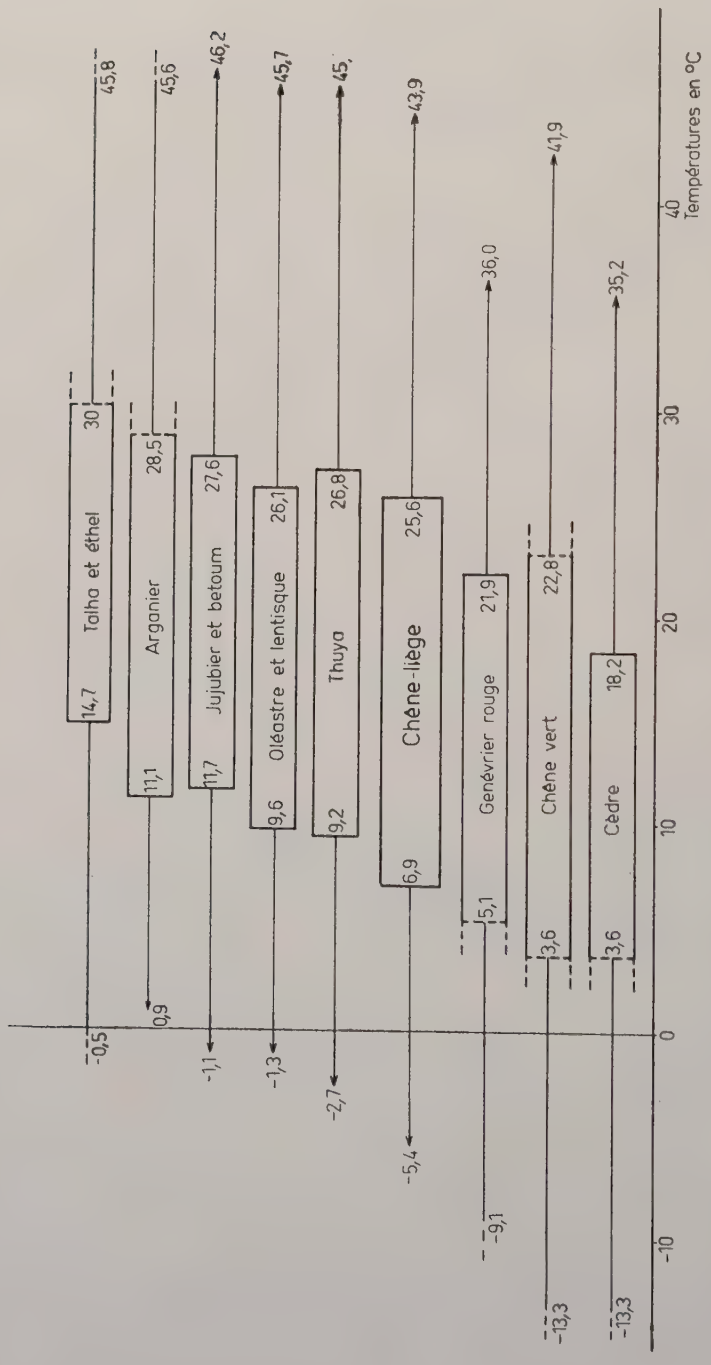


Fig. 1 : Position du chêne-liège par rapport à quelques autres espèces-climax du Maroc, en fonction du facteur température (légende détaillée dans le texte, p. 83.

par rapport aux autres du point de vue du facteur température, des segments de droites s'étendent jusqu'aux valeurs moyennes des maximums et des minimums extrêmes. La distance qui sépare les extrémités libres de ces segments figure l'amplitude moyenne extrême *pour l'ensemble des stations étudiées* [8].

On notera que les nombres marqués sur le schéma n'ont pas la prétention d'être des valeurs absolument sûres des maximums et des minimums, mais sont là pour donner une idée générale. En outre lorsque les indications utilisées ont paru manifestement insuffisantes pour caractériser l'amplitude écologique des espèces, des interruptions dans les traits ont suggéré le sens dans lequel les valeurs sont à modifier.

Il n'est pas nécessaire de revenir sur la *position moyenne du chêne-liège,* que ce schéma met bien en valeur. On remarquera que, de toutes les espèces-climax, seul le chêne vert montre une plasticité supérieure. Par ailleurs l'éventail s'étend un peu plus vers les basses températures que vers les hautes températures ; le tri des espèces par le froid est plus sévère que celui qui s'opère par la chaleur.

8. **Position du chêne-liège dans le climagramme de Debrach** (diagramme I).

Sans aborder encore la question des synthèses climatiques qui, comme on le verra plus loin, font intervenir en général au moins deux facteurs de climat, il est intéressant de placer les subéraies marocaines sur le climagramme de J. Debrach. Cet auteur a en effet proposé une classification des climats basée uniquement sur la température [1953] ; il utilise comme coordonnées cartésiennes M, moyenne des maximums du mois le plus chaud, et m, moyenne des minimums du mois le plus froid, mais définit ses types de climat d'après les valeurs de $\frac{M+m}{2}$ et M-m, qui se lisent aisément sur les bissectrices des axes de coordonnées. D'après ce système (diagramme I), on voit que la plupart des subéraies marocaines correspondent au *climat semi-continental modéré* de cet auteur. Toutefois celles de la région littorale depuis Tanger jusqu'à Ben-Slimane sont sous climat littoral modéré ; une grande partie de celles du Maroc NW non littoral correspondent à un climat semi-continental chaud ; enfin celles de montagne (Rif, Haut Atlas) ont à supporter un climat semi-continental froid. Il est bien évident que les précipitations vont apporter à ce schéma des nuances très importantes. Mais on y trouve déjà exprimé d'une part la place moyenne du chêne-liège, d'autre part cette plasticité qui lui permet

[8] Cela ne signifie pas qu'il existe une station qui *réalise* cette amplitude moyenne et extrême. En particulier, cela ne paraît pas être le cas pour le chêne-liège.

de prospérer dans la douceur de la côte atlantique et de résister au rude climat des montagnes, sans toutefois pouvoir aborder les rigueurs continentales.

III. LES PRÉCIPITATIONS

La documentation dont on dispose actuellement sur les précipitations est de beaucoup la plus abondante et variée. D'une part les postes pluviométriques sont plus nombreux que les postes climatologiques. D'autre part leur exploitation a fait l'objet, au cours de ces dernières années, de plusieurs publications importantes émanant du Service de physique du globe et de météorologie [J. DEBRACH, 1955 ; G. ROUX, 1955 ; J. DEBRACH, J. OUSSET et M. MICHEL, 1956]. Enfin de nouvelles cartes ont été dessinées [H. GAUSSEN et G. ROUX, 1957; H. GAUSSEN, J. DEBRACH et F. JOLY, 1958]. C'est évidemment cette documentation récente qui servira de sources au présent travail.

Tableau XIII^{bis}

Précipitations pour quelques stations à proximité de subéraies

[d'après M. PAVÓN, 1957]

Stations	Situation			Moy.ann. mm	Espèces-climax
	Long.W	Lat.N	Alt.(m)		
Bab-Berrate	4°54'	35°00'	1 220	1 225	Chêne-liège
Bab-Taza	5°12'	35°03'	880	1 089	-id.-
Tanakob	5°27'	35°06'	600 env.	1 296	-id.-
Mechrâ	5°34'	35°05'	370	1 156	-id.-
Fonndak-d'Aïn-Jdida	5°36'	35°34'	300	839	-id.-
Chechaouene	5°16'	35°10'	630	824	Chêne vert
Bni-Gorfete	5°50'	35°15'	170	753	Chêne-liège
Larache	6°10'	35°11'	5	675	-id.-
Koudia-Taïfor	5°18'	35°41'	200 env.	554	-id.-

Tableau XIII

Précipitations pour quelques stations à proximité de subéraies

[Annales du Service de physique du globe et de météorologie de l'I.S.C.,1955]

Stations	Situation			Moyennes mensuelles (mm)												Moy. ann. (mm)	Espèces-climax
	Long W (Green)	Lat. N	Alt. (m)	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07		
J. Outka	4°51'	34°45'	1 085	3	24	133	259	311	200	230	230	166	123	30	0	1 709	Chêne tauzin
Tanger	5°49'	35°47'	75	2	25	108	136	144	118	102	112	85	39	15	1	887	Oléastre et lentisque
Ouezzane	5°34'	34°48'	300	1	15	86	138	146	104	112	113	83	52	15	1	866	-id.-
Arbaoua	5°57'	34°53'	130	0	12	76	115	124	84	87	79	70	36	8	0	691	Chêne-liège
Rabat	6°50'	34°00'	65	1	9	54	94	93	62	62	65	44	30	9	0	523	-id.-
Knitra	6°34'	34°16'	25	1	12	66	111	116	67	66	66	49	32	9	1	596	-id.-
Bab-Azhar	4°17'	34°04'	760	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 043	Chêne-liège, chêne vert
Oulmès	6°01'	33°26'	1 250	3	25	73	120	117	94	101	98	74	44	20	4	773	-id.-
Taïneste	4°08'	34°33'	1 250	3	11	73	125	142	96	117	111	92	60	18	1	849	-id.-
Toufliht	7°26'	31°28'	1 465	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	799	-id.-
Agaïouar	7°49'	31°17'	1 805	8	36	65	82	52	49	62	89	114	66	28	7	658	-id.-
El-Khatouate	6°52'	33°13'	800	3	15	55	77	85	62	68	77	54	28	10	1	535	-id.-
Moulay-Bou-Azza	6°10'	33°15'	1 070	3	18	62	88	94	71	69	73	58	30	10	3	579	-id.-
Ben-Slimane	7°07'	38°37'	280	0	7	44	76	78	60	55	57	39	19	6	0	441	Chêne-liège
Sidi-Bettache	6°59'	33°40'	300	0	9	55	92	99	67	64	64	50	26	9	0	535	-id.-
Aïn-ej-Johra	6°22'	34°06'	150	1	7	46	84	87	59	63	61	45	24	10	0	487	-id.-
Tiflete	6°18'	33°54'	320	2	9	50	83	92	61	67	72	52	30	9	1	528	-id.-
Khmissete	6°04'	33°50'	460	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	501	Oléastre et lentisque

N.B. (pour les tableaux XIII à XVIII, ceux à numérotage bis exceptés).- Les observations portent sur 25 années consécutives (1925-1949).

Dans ce tableau, la valeur mensuelle maximale est soulignée d'un trait ondulé.

Tableau XIV

Précipitations pour les principales espèces-climax

[Annales du Service de physique du globe et de météorologie de l'I.S.C., 1955]

Stations	Situation			Moyennes mensuelles (mm)												Moy. ann. (mm)	Espèces-climax
	Long.W	Lat.N	Alt. (m)	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07		
Ifrane (st.rég.)	5°07'	33°31'	1 635	15	32	121	165	160	106	122	131	120	84	35	10	1 101	Cèdre - chêne vert
Bab-Bou-Idir	4°07'	34°04'	1 570	8	31	157	224	254	139	171	189	152	111	21	5	1 462	Chêne vert
Azrou	5°13	33°26'	1 250	11	32	81	119	121	85	95	98	100	64	23	8	837	-id.-
Arhbala	5°39'	32°29'	1 680	10	22	62	84	85	59	77	82	77	44	20	6	628	-id.-
Aït-Mhammed	6°28'	31°53'	1 680	5	18	54	78	68	70	65	81	63	39	14	6	561	-id.-
Tizi n-Test	8°22'	30°52'	2 100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	384	-id.-
Sefrou	4°50'	33°50'	850	4	15	65	90	91	73	81	83	76	51	16	1	646	-id.-
Aknoul	3°52'	34°40'	1 210	7	15	45	66	65	54	67	61	61	38	19	8	506	-id.-
Taounate	4°37'	34°33'	670	3	12	76	126	144	97	110	119	84	57	17	1	846	Oléastre et lentisque
Zoumi	5°20'	34°48'	350	2	25	133	224	235	153	177	162	131	73	21	2	1 338	-id.-
Fès	5°02'	34°04'	415	1	13	51	84	83	59	64	68	69	37	14	2	545	-id.-
Meknès	5°32'	33°53'	530	1	11	64	88	90	67	70	68	62	40	10	3	574	-id.-
Sidi-Kacem	5°43'	34°13'	85	2	8	49	75	75	52	64	57	50	27	12	1	472	-id.-
Rommani	6°36'	33°33'	390	1	7	41	69	68	53	56	60	46	23	6	0	430	-id.-
Ber-Rechid(Averroès)	7°25'	33°18'	240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	368	-id.-
Sidi-Ben-Nour	8°26'	32°40'	185	0	6	37	53	50	38	38	38	27	15	3	0	305	-id.-
Khnifra	5°40'	32°56'	830	6	23	58	88	94	61	81	81	68	44	19	4	627	Thuya
Bni-Mellal	6°23'	32°21'	580	4	17	43	73	67	47	72	79	63	39	13	1	518	-id.-
Amizmiz	8°14'	31°13'	1 000	6	26	45	57	46	43	54	62	76	50	14	2	481	-id.-
Ouljete-es-Soltane	5°51'	33°38'	450	1	14	65	95	93	76	74	74	64	35	12	1	606	-id.-
El-Kannsera-du-B.	5°56'	34°03'	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	422	-id.-
Ben-Ahmed	7°14'	33°04'	650	0	9	42	63	63	53	47	51	38	19	5	0	390	-id.-
Imouzzere-des-Ida-ou-Tanane	9°29'	30°41'	1 310	0	12	55	88	81	78	67	71	45	20	2	0	519	-id.-
Berkane	2°20'	34°56'	145	3	26	37	37	47	41	46	29	42	33	8	1	350	-id.-
Es-Saouira	9°47'	31°31'	5	0	5	25	54	53	39	37	33	26	11	4	0	287	Genévrier rouge(litt.)
Mohammadia(Fedala)	7°24'	33°43'	10	0	5	45	68	79	52	47	49	40	19	6	0	410	-id.-
Semrir	5°49'	31°42'	2 100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	213	Genévrier rouge(mont.)
Irherm	8°28'	30°06'	1 730	6	14	22	31	27	21	20	25	12	6	1	1	186	-id.-
Midelt	4°44'	32°41'	1 525	8	22	22	26	16	10	24	22	34	24	12	6	226	Alfa
Marrakech	8°02'	31°37'	470	3	10	20	34	27	24	30	37	33	15	7	2	242	Jujubier et betoum
Kasba-Tadla	6°16'	32°36'	495	2	12	36	61	59	42	48	53	51	26	14	5	409	-id.-
Guercif	3°21'	34°14'	360	3	15	19	17	15	13	19	20	34	23	12	2	192	-id.-
Tamanar	9°40'	31°00'	360	0	8	29	58	48	47	38	41	30	13	1	0	313	Arganier
Taroudannt	8°53'	30°28'	255	1	8	24	38	31	29	28	28	20	5	0	0	212	-id.-
Tagounite-du-K.	5°37'	29°58'	600	1	5	5	5	7	2	2	6	2	0	0	0	35	Talha, éthel

N.B.- La valeur mensuelle moyenne est soulignée d'un trait ondulé.

Le tableau XIII donne le relevé des moyennes mensuelles et annuelles pour 17 stations voisines de subéraies. Le tableau XIII *bis* apporte quelques compléments pour les subéraies de l'ancienne zone nord. Le tableau XIV comporte une documentation analogue pour 35 stations correspondant aux principales espèces-climax du Maroc. L'abondance des sources a permis de donner des tableaux plus fournis que pour les températures. Toutefois il n'a pas été jugé utile de profiter de cette circonstance pour préciser l'écologie d'espèces qui ne sont jamais en contact direct avec le chêne-liège, comme l'alfa, l'arganier, le talha et l'éthel, ou qui ne le sont qu'exceptionnellement comme le cèdre [9]. On notera aussi que le tableau XIII comprend la station du j. Outka, bien qu'elle soit située un peu en dessus de la limite altitudinale supérieure du chêne-liège ; en effet elle reste très proche de la subéraie, pour laquelle on ne dispose d'aucune autre station rendant compte de l'écologie du chêne-liège à ce niveau phytogéographique. Ces remarques préliminaires étant faites, on peut tirer de la comparaison des tableaux les enseignements suivants.

1. Moyenne annuelle

Le chêne-liège est remarquablement plastique en ce qui concerne la moyenne annuelle. Les précipitations varient de 441 (Ben-Slimane) à 1 709 mm (j. Outka). Ces deux stations correspondent indiscutablement à deux positions extrêmes du chêne-liège ; la première est certainement proche de sa limite naturelle en plaine vis-à-vis du facteur eau ; la seconde est un peu au-delà de sa limite naturelle en montagne vis-à-vis du facteur température comme le montre bien sa répartition et sa recherche des versants chauds à son contact avec le chêne tauzin. Il est vraisemblable qu'il existe des subéraies marocaines encore mieux arrosées. L'étude biogéographique des massifs gréseux des Jbala (Alam, Bou-Hachem, Sougna et Khzana) apportera un argument sérieux à cette hypothèse. La carte de H. Gaussen et G. Roux [1957] a été établie avec des données nettement supérieures à celles publiées par M. Pavón [1957] (Mechrâ : 1 215 au lieu de 1 156 ; Tâatof : 915 au lieu de 794 ; Meloussa : 922 au lieu de 744, etc.) et a utilisé les données botaniques pour suppléer aux lacunes de l'information purement climatologique. Il convient donc de l'utiliser avec prudence dans une partie où il s'agit de réunir une documentation tout à fait indépendante des faits botaniques et qui puisse être utilisée pour expliquer la végétation sans risque de cercles vicieux. Quoi qu'il en soit, cette carte suppose, pour la partie supérieure des subéraies dans les massifs énumérés précédemment, des précipitations

[9] Du reste la documentation au sujet de cette essence, pourtant si importante, est très restreinte. La station d'Ifrane est même située un peu en dessous de sa limite altitudinale inférieure.

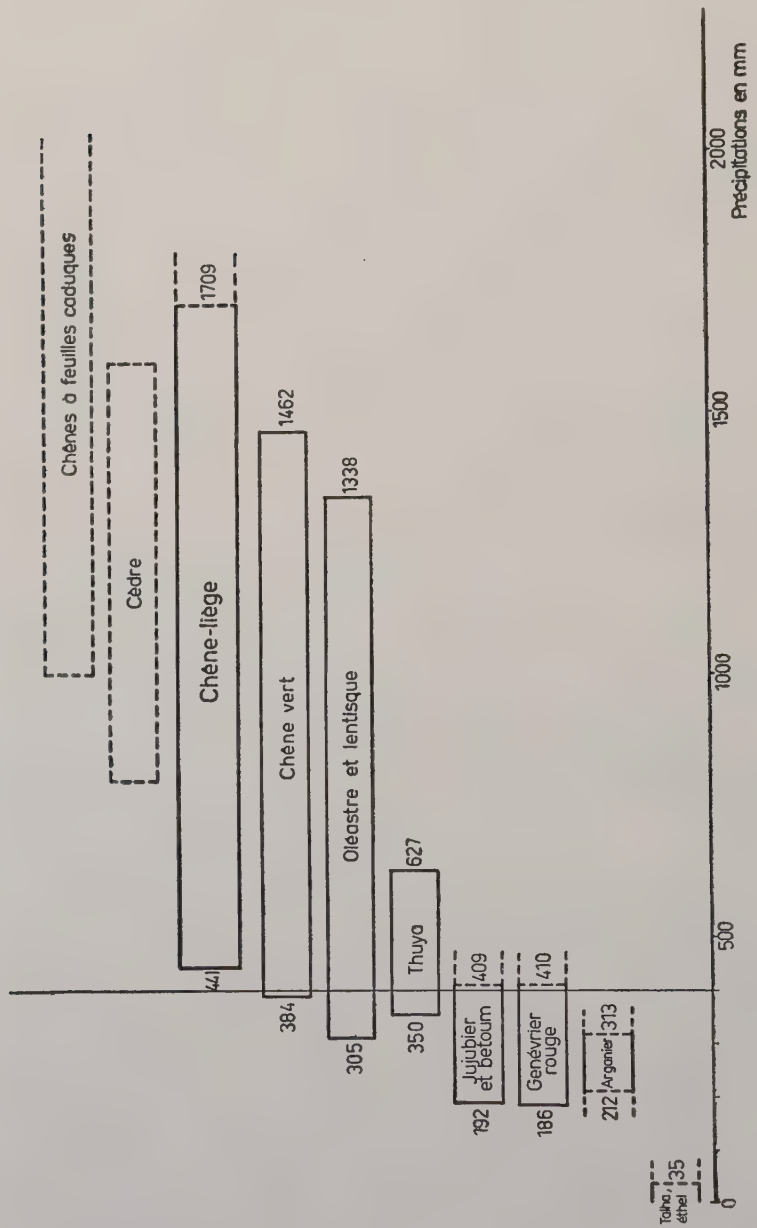


Fig. 2 : Position du chêne-liège par rapport à quelques autres espèces-climax du Maroc, en fonction des précipitations. Les limites des rectangles correspondent aux valeurs extrêmes entre lesquelles oscille la moyenne annuelle des précipitations. Les traits interrompus indiquent l'incertitude sur certaines de ces valeurs.

annuelles dont la moyenne dépasse 2 000 mm. Ce nombre ne paraît pas exagéré; on doit admettre toutefois une erreur possible d'environ 100 mm.

En comparaison de cet extraordinaire écart, sur lequel on ne saurait trop insister, toutes les autres espèces-climax apparaissent comme caractérisées au Maroc par une amplitude nettement moins importante et le plus souvent aussi par des précipitations plus faibles. C'est l'évidence pour l'éthel et le talha (35 mm à Tagounite), le jujubier et le betoum (192 à 409 mm), l'alfa (226 mm à Midelt), l'arganier (212 à 313 mm), le genévrier rouge qu'il soit littoral (287 à 410 mm) ou surtout montagnard (186 à 213 mm) et même le thuya (350 à 627 mm). C'est encore vrai pour l'oléastre et le lentisque (305 à 1 338 mm). Pour le chêne vert (384 à 1 462 mm), il serait souhaitable d'avoir plus de renseignements pour l'affirmer, mais il faut peut-être voir dans ce fait l'un des facteurs écologiques qui écarte systématiquement le chêne vert de l'océan Atlantique au profit du chêne-liège. En ce qui concerne le cèdre, la documentation dont on dispose permet seulement de penser que les limites entre lesquelles il se situe sont beaucoup plus rapprochées que pour le chêne-liège, la limite inférieure étant certainement beaucoup plus élevée et la limite supérieure probablement un peu plus faible. Bien que cette étude n'ait fait état que des principales espèces-climax marocaines, on ne peut omettre ici les chênes à feuillage caduc (chêne zène et chêne tauzin) ; en effet ce sont ceux qui reçoivent les plus fortes précipitations au Maroc. Le total de 1 709 mm à l'Outka permet à H. Gaussen et G. Roux de proposer plus de 2 000 mm aux principaux sommets des Jbala où se trouvent leurs peuplements depuis le j. Alam jusqu'au j. Tanngaïa, ainsi qu'au j. Afechtal et j. Tasaft. Il en est peut-être de même du sapin dans le Rif occidental, mais il s'agit d'une essence exigeant un sol calcaire et dont la comparaison au chêne-liège ne présente de ce fait aucun intérêt.

Toutes ces données récentes confirment le minimum d'environ 400 mm qu'avait proposé L. Emberger pour le chêne-liège dès 1928. On constate en effet qu'aucune subéraie ne se trouve à l'intérieur de l'isohyète de 400 mm (carte III) ; les quelques stations isolées des environs de Sidi-Ben-Nour, dont la spontanéité reste douteuse, n'infirment pas cette donnée qui reste vraie, au moins comme principe général.

La figure 2 résume les faits énoncés dans ce paragraphe d'une façon un peu analogue à celle employée pour les températures. On notera l'opposition nette entre deux types d'espèces-climax :

a) celles liées aux faibles précipitations et pour lesquelles minimum et maximum sont assez rapprochés (moins de 500 mm) : talha et éthel, arganier, jujubier et betoum, genévrier rouge, thuya ;

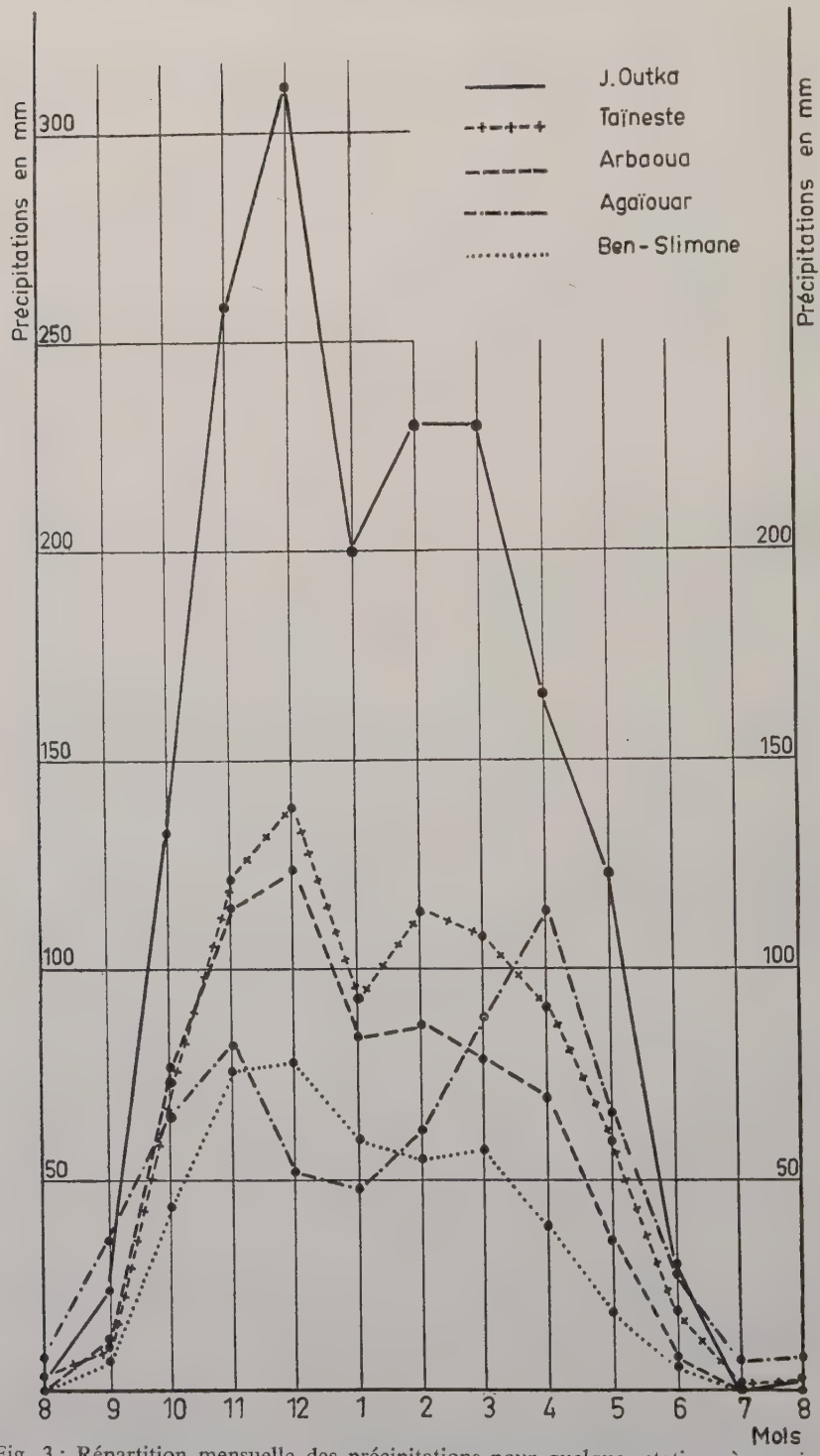


Fig. 3 : Répartition mensuelle des précipitations pour quelques stations à proximité des subéraies.

b) celles liées aux précipitations moyennes ou fortes et pour lesquelles minimum et maximum sont séparés par plus de 500 mm et souvent même plus de 1 000 mm. Le chêne-liège fait partie de ce type, avec l'oléastre et le lentisque, le chêne vert, le cèdre et les chênes à feuillage caduc.

2. Moyennes mensuelles et régimes pluviométriques

Les moyennes mensuelles présentent en général au Maroc deux maximums, le plus important dans la deuxième partie de l'automne (novembre ou décembre), le second à la fin de l'hiver en mars. Il y a donc aussi deux minimums, le principal en été (juillet ou août), caractéristique des climats méditerranéens, l'autre en hiver (janvier ou février), en général peu marqué. Il peut se faire du reste que le 2e maximum et le 2e minimum soient remplacés par un palier au cours de l'hiver (Knitra, Sidi-Bettache), ou même qu'ils s'effacent complètement (Es-Saouira, Taroudannt). Il peut aussi arriver que le 2e maximum ait lieu un peu plus tard, au début du printemps (Azrou, Fès). Il ne s'agit là que de nuances par rapport au schéma précédent qui définit le régime ordinaire des pluies au Maroc.

Foncièrement différent est le régime que l'on rencontre dans une grande partie du Haut Atlas et même dans le Haouz de Marrakech, ou encore çà et là dans l'Oriental (Guercif). Il y a interversion des maximums; en effet le maximum principal se trouve reporté à la fin de l'hiver, en mars (Bni-Mellal, Aït-Mhammed), ou même au début du printemps, en avril (Agaïouar, Amizmiz, Guercif), le second maximum étant en automne.

Tels sont les deux régimes principaux déjà signalés du reste par H. Isnard [1958]. Dans certaines parties de l'Oriental (Berkane, Midelt), on trouve un troisième régime avec trois maximums, un en automne, le second en hiver et le dernier au printemps.

En ce qui concerne plus spécialement le chêne-liège, on peut affirmer que la presque totalité des subéraies sont soumises au régime ordinaire (14 stations sur 15 citées dans le tableau XIII). La figure 3 donne quelques exemples des répartitions mensuelles, de façon à saisir d'un simple coup d'œil la différence très importante qui sépare les subéraies les plus arrosées des plus sèches. Pour les subéraies de la zone nord le tracé correspondant se situerait en général entre celui d'Arbaoua et celui de l'Outka. Quant aux stations relictuelles du Haut Atlas, on peut penser qu'elles ont toutes un régime du type Agaïouar.

La comparaison des régimes pluviométriques se fait plus facilement lorsqu'on utilise les *fractions pluviométriques* d'A. Angot, qui supposent le total annuel ramené uniformément à 1 000 mm (voir figure 4). On

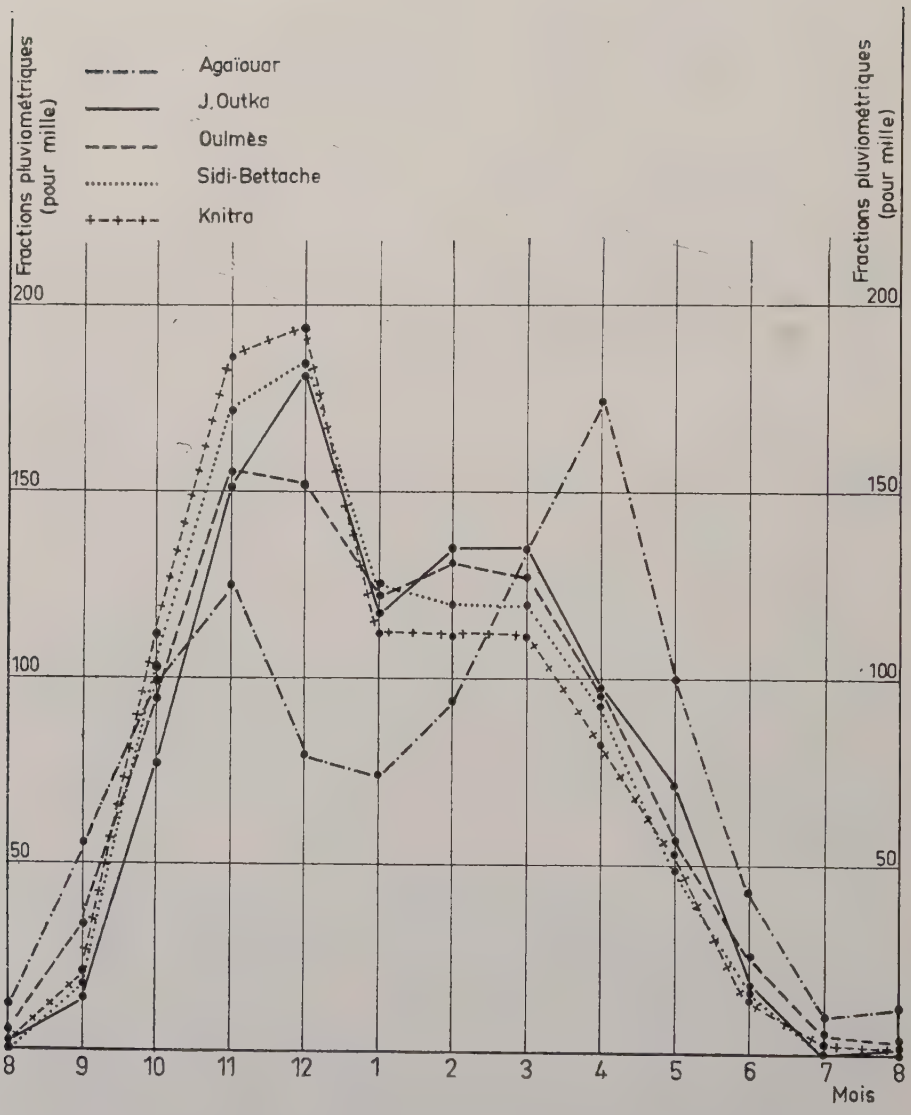


Fig. 4 : Fractions pluviométriques pour quelques stations à proximité des subéraies.

retrouve bien caractérisés les deux régimes signalés précédemment. En ce qui concerne les stations du régime ordinaire, les variations ne portent que sur l'importance des deux maximums, et du reste sont assez faibles.

Plusieurs auteurs ont cherché à caractériser au Maroc des régions pluviométriques par leurs précipitations. L. EMBERGER et R. MAIRE [1934 a] ont ainsi distingué le littoral et les montagnes qui sont des zones

de maximums. Nos connaissances ayant progressé, H. Gaussen, J. Debrach et F. Joly [1958] viennent de proposer une nouvelle division du Maroc comprenant un *domaine atlantique* [10], une *dorsale humide*, un *domaine oriental* et un *domaine présaharien*. Toutes les subéraies importantes se trouvent soit dans le domaine atlantique, et même plus précisément dans sa partie septentrionale, soit dans la dorsale humide. Seules quelques stations existent d'une part dans le domaine atlantique méridional (elles sont d'une spontanéité douteuse), d'autre part dans le domaine oriental et dans des conditions suffisamment exceptionnelles pour confirmer la règle. Ainsi le chêne-liège ne trouve ses exigences réalisées actuellement que dans la partie du Maroc suffisamment humide et soumise directement aux précipitations atlantiques. Ce caractère l'oppose fondamentalement au chêne vert qui fuit au contraire la proximité de l'océan [11].

3. Précipitations dans la saison chaude

Il est facile de constater que pour la plupart des espèces-climax marocaines (donc des climats), le pourcentage des pluies estivales varie dans des limites assez voisines et reste faible. Si l'on fait la somme des quatre mois les plus secs, la proportion par rapport au total annuel varie de 3 à 11 % pour le chêne-liège et le thuya, de 4 à 11 % pour le chêne vert, le 3 à 12 % pour le genévrier rouge. Elle n'atteint des valeurs fortes que pour les régions à la fois arides et chaudes en été, 17 % à Guercif et Tagounite-du-Ktaoua, 21 % à Midelt. En ce qui concerne le chêne-liège, les valeurs élevées de ce pourcentage ne correspondent pas aux subéraies très arrosées, comme celle de l'Outka (3 %), mais à celles du Haut Atlas, où règne en été un régime d'orages qui contribue pour une part non négligeable au total des précipitations.

Ce caractère est encore plus sensible si l'on considère seulement les précipitations des deux mois les plus secs, c'est-à-dire d'une façon absolument générale juillet et août. Le pourcentage de ce total par rapport aux précipitations annuelles varie pour le chêne-liège de 0 à 2,3 % ; il est donc toujours négligeable, mais il est plus fort dans les massifs montagneux du Maroc central et dans le Haut Atlas, où il atteint son maximum pour une valeur qui est sensiblement celle d'Ifrane et d'Azrou, toujours à cause des orages d'été. Ce caractère avait déjà été signalé par L. Emberger et R. Maire [1934 a].

On n'omettra pas de remarquer enfin que le chêne-liège peut parfaitement supporter plus de deux mois de sécheresse totale, mais aussi

---

[10] C'est pratiquement ce que j'ai appelé plus haut le *Maroc cisatlasique*.

[11] Il s'agit bien entendu du chêne vert en situation spontanée. M. M. Zaborski l'a introduit avec succès à Rabat, au jardin du Triangle de vue.

Tableau XV

Nombre de jours de précipitations pour quelques stations à proximité de subéraies
[d'après J. DEBRACH, J. OUSSET et M. MICHEL, 1956]

Stations	Moyennes mensuelles												Moy. ann.	Espèces-climax
	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07		
J. Outka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77	Chêne tauzin (lim. inf.)
Tanger	1	3	8	11	11	10	10	11	9	6	3	1	84	Oléastre et lentisque
Ouezzane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	-id.-
Arbaoua	0	2	6	9	9	8	8	9	7	4	1	0	64	Chêne-liège
Rabat	1	2	7	9	11	8	8	10	7	6	2	0	71	-id.-
Knitra	1	3	6	9	10	8	7	9	7	5	2	1	68	-id.-
Bab-Azhar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	Chêne-liège, chêne vert
Oulmès	1	3	6	8	8	7	8	9	8	5	2	1	66	-id.-
Taïneste	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53	-id.-
Agaïouar	2	4	6	7	5	5	6	8	9	6	3	1	62	-id.-
El-Khatouate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57	-id.-
Moulay-Bou-Âzza	1	3	6	7	8	6	7	7	6	3	2	1	57	-id.-
Ben-Slimane	0	1	5	8	10	5	7	8	6	4	1	0	55	Chêne-liège
Sidi-Bettache	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67	-id.-
Âïn-ej-Johra	1	1	5	7	8	7	6	7	6	4	2	0	54	-id.-
Tiflete	1	2	7	9	10	8	8	9	8	6	2	1	71	-id.-

N.B.- La valeur mensuelle maximale est soulignée d'un trait ondulé.

que ce fait ne se trouve réalisé que dans les plaines atlantiques (Arbaoua, 130 m ; Ben-Slimane, 280 m ; Sidi-Bettache, 300 m ; Aïn-ej-Johra, 150 m), où cette aridité est compensée, comme on le verra plus loin, par la fraîcheur des brises marines.

4. Précipitations dans la saison froide

S'il ne pleut pas en été ou si du moins les pluies sont le plus souvent insignifiantes, l'eau qui tombe au cours de l'hiver est-elle toujours utile à la végétation ? Suffit-il pour cela d'une température supérieure à celle de la gelée ? La végétation serait-elle dans un état de repos plus ou moins complet dès que la température minimale moyenne atteindrait les environs de 0° C ?

On ne peut pas donner de réponse générale à ces questions. En ce qui concerne la subéraie de la Mâmora centrale, les observations phénologiques qu'on peut faire chaque année montrent qu'il y a déjà là, au cours de l'hiver, un arrêt du développement pendant environ un mois chaque année. Or la température minimale moyenne à Tiflete ne descend pas en dessous de 5,6° C. En prenant cette observation comme référence, on admettra qu'il peut y avoir arrêt du développement dès que la température minimale moyenne tombe en dessous de 6°. La plupart des subéraies présentent donc au cours de l'hiver une période d'arrêt d'au moins un mois, avec des discontinuités possibles du reste. Sur le littoral atlantique toutefois cette période est très atténuée et se réduit à une ou deux semaines (Rabat) ; et dans la région de Tanger elle est pratiquement nulle.

En montagne au contraire, un arrêt beaucoup plus long s'établit dès l'apparition des froids. Il s'agit évidemment d'un repos total pendant les gelées, mais celles-ci ne durent jamais longtemps. On manque de renseignements précis à ce sujet. Toutefois les observations phénologiques montrent que la végétation marque toujours un temps de repos véritable, lorsque la température minimale moyenne tombe en dessous de 3° (Oulmès pour la subéraie, Sefrou pour l'iliçaie, etc.).

On verra plus loin, à propos de l'enneigement, que les subéraies les plus froides doivent rarement subir plus d'une semaine d'enneigement par an en moyenne. Cela montre bien que, si les subéraies de montagne manifestent certainement un repos hivernal complet de la végétation, celui-ci est de petite durée. Par contre la période pendant laquelle la végétation se développe très peu et accuse fréquemment des temps d'arrêt est longue et peut atteindre plusieurs mois dans les stations les plus froides (Agaïouar).

5. Fréquence des précipitations

Il n'est pas utile d'insister sur l'importance de la fréquence de la pluie. « Des faibles pluies, réparties sur un grand nombre de jours, produisent un effet tout différent de celui d'une pluie tombant en une journée et fournissant à elle-seule le même total ». Cette remarque d'Angot [1914] est peut-être encore plus vraie en écologie qu'en météorologie, mais la documentation dont on dispose à ce sujet étant en général bien plus rare que sur le total des précipitations, les commentaires sont également moins fréquents. Un travail récent de J. Debrach, J. Ousset et M. Michel [1956] permet d'aborder brièvement cette question. La comparaison de la carte des subéraies à celle du nombre de jours de précipitations permet de montrer qu'à part les stations isolées, le chêne-liège correspond à la partie du Maroc bénéficiant de plus de 50 jours de pluie par an (carte IV). D'après le tableau XV qui confirme cette remarque, le nombre de jours varie de 53 (Taïneste) à 84 (Tanger). On manque totalement de documents sur l'ancienne zone nord ; il est probable que les subéraies comme celles du Bou-Hachem doivent recevoir de la pluie pendant au moins 90 jours par an en moyenne.

Si l'on compare le chêne-liège à d'autres espèces-climax du Maroc (tableau XVI), il semble que le chêne-liège occupe une position moyenne. D'une part le cèdre doit correspondre à un nombre de jours plus grand (101 à Ifrane), d'autre part le chêne vert accepte un écart plus net (de 40 au tizi N-Test jusqu'à 101 à Ifrane). Quant aux autres espèces, elles se contentent d'un nombre moins élevé de jours pluvieux : de 45 à 84 pour l'oléastre et le lentisque, de 46 à 62 pour le thuya, de 29 à 57 pour le genévrier rouge, de 34 à 55 pour le jujubier et le betoum, etc.

6. Intensité des précipitations

L'intensité des précipitations est particulièrement intéressante pour l'étude de l'érosion du sol, mais elle influe aussi sur certains caractères pédologiques comme la porosité. Il n'est donc pas inutile de prendre dans l'étude de J. Debrach, J. Ousset et M. Michel [1956] quelques données numériques pour fixer les idées. L'examen des tableaux XVII et XVIII montre que l'intensité moyenne diurne de la pluie, c'est-à-dire la quantité moyenne de pluie par jour pluvieux, varie de 4,3 (Midelt) à 22,2 mm (j. Outka), et que l'intensité correspondant, non plus à l'année, mais à un mois déterminé, dépasse rarement 15 mm. D'après les auteurs cités plus haut, ces valeurs sont comparables à celles d'autres pays méditerranéens.

Tableau XVI

Nombre de jours de précipitations pour les principales espèces-climax

[d'après J.DEBRACH, J.OUSSET et M.MICHEL,1956]

Stations	Moyennes mensuelles												Moy. ann.	Espèces-climax
	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07		
Ifrane (st.rég.)	4	5	9	10	11	9	11	12	12	9	6	3	101	Cèdre - Chêne vert
Bab-Bou-Idir	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91	Chêne vert
Azrou	2	3	7	8	8	7	8	9	9	6	4	1	72	-id.-
Arhbala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62	-id.-
Aït-Mhammed	2	3	5	5	5	5	5	6	7	4	1	1	49	-id.-
Tizi n-Test	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-id.-
Sefrou	1	2	6	8	8	6	7	9	8	6	3	1	65	-id.-
Aknoul	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59	-id.-
Taounate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58	Oléastre et lentisque
Zoumi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74	-id.-
Fès	1	3	7	8	9	7	8	9	8	6	3	1	70	-id.-
Meknès	1	2	7	9	9	8	8	9	8	5	2	1	69	-id.-
Sidi-Kacem	1	2	7	8	8	7	7	8	8	5	2	1	64	-id.-
Rommani	1	1	5	7	8	6	7	7	7	4	1	0	54	-id.-
Ber-Rechid(Averroès)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56	-id.-
Sidi-Ben-Nour	0	1	5	6	7	5	5	7	5	3	1	0	45	-id.-
Khnifra	2	3	6	7	7	6	7	8	8	5	2	1	62	Thuya
Bni-Mellal	1	2	4	5	6	4	6	7	6	4	1	1	47	-id.-
Amizmiz	1	4	5	6	5	5	6	7	7	5	2	1	54	-id.-
Ouljete-es-Soltane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54	-id.-
El-Kannsera-du-B.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58	-id.-
Ben-Ahmed	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	-id.-
Berkane	1	3	5	5	6	4	5	5	5	4	2	1	46	-id.-
Es-Saouira	0	1	4	6	7	5	5	5	5	3	1	0	42	Genévrier rouge (litt.)
Mohammadia (Fedala)	0	2	5	8	10	7	6	7	6	4	2	0	57	-id.-
Irherm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	Genévrier rouge (mont.)
Midelt	4	5	5	6	4	4	5	5	6	4	4	1	53	Alfa
Marrakech	1	2	4	6	5	4	5	5	5	3	1	1	42	Jujubier et betoum
Kasba-Tadla	1	3	5	6	7	5	6	8	7	4	2	1	55	-id.-
Guercif	1	2	3	5	4	3	3	3	4	3	2	1	34	-id.-
Tamanar	0	1	3	5	5	3	4	4	4	2	1	0	32	Arganier
Taroudannt	1	1	2	3	3	3	3	3	2	1	0	0	22	-id.-

N.B.- La valeur mensuelle maximale est soulignée d'un trait ondulé.

Tableau XVII

Intensité diurne des précipitations pour quelques stations à proximité de subéraies

[d'après J. DEBRACH, J. OUSSET et M. MICHEL, 1956]

Stations	Intensité diurne maximale pour 1 mois mm	Mois correspondant	Intensité diurne moy. pour l'année mm	Espèces-climax
J. Outka	-	-	22,2	Chêne tauzin (lm. inf.
Tanger	13,5	10	10,6	Oléastre et lentisque
Ouezzanz	-	-	12,4	-id.-
Arbaoua	13,8	12	10,8	Chêne-liège
Rabat	10,4	11	7,4	-id.-
Knitra	12,3	11	8,8	-id.-
Bab-Azhar	-	-	13,2	Chêne-liège, chêne vert
Oulmès	15	11	11,7	-id.-
Taîneste	-	-	16,0	-id.-
Agaïouar	12,7	04	10,6	-id.-
El-Khatouate	-	-	9,4	-id.-
Moulay-bou-Âzza	12,6	11	10,2	-id.-
Ben-Slimane	12	01	8,0	Chêne-liège
Sidi-Bettache	-	-	8,0	-id.-
Âïn-ej-Johra	12	11	9,0	-id.-
Tiflete	9,2	11 et 12	7,4	-id.-

Là encore le chêne-liège occupe une position assez remarquable par l'importance de l'écart entre les valeurs extrêmes de cette intensité (7,4 à 22,2). Le chêne vert (8,6 à 16,1), l'oléastre et le lentisque (6,8 à 18,1) ont du reste une situation analogue, mais les autres essences ne profitent pas d'aussi généreuses précipitations (thuya : 7,3 à 11,2 ; genévrier rouge : 6,4 à 7,2 ; arganier : 9,6 à 9,8 ; jujubier et betoum : 5,6 à 7,4).

7. La neige

La documentation concernant la neige au Maroc n'a pas fait l'objet d'étude spéciale depuis de nombreuses années, de sorte que nos connaissances ont peu progressé depuis que les premières synthèses climatologiques [12] ont vu le jour. On peut dire qu'à peu d'exceptions près toutes les subéraies du Maroc sont susceptibles de recevoir en hiver des précipitations neigeuses ; mais alors que celles-ci sont exceptionnelles et d'aucune durée pour les forêts des plaines atlantiques, elles deviennent plus régulières, plus fréquentes et plus abondantes, au fur et à mesure qu'on s'élève dans les massifs montagneux. Le chêne-liège n'est donc pas éliminé immédiatement par ce facteur. Mais dès que les chutes de neige sont abondantes, les dégâts qu'elles provoquent influent sur la vitalité et même la longévité de cet arbre ; sa charpente est beaucoup moins robuste qu'il ne paraît, car le manchon de liège fait illusion. Le facteur neige finit donc par éliminer le chêne-liège au profit d'essences mieux adaptées, en général des chênes à feuillage caduc (chêne zène ou chêne tauzin) ou encore aussi le chêne vert. Cette dernière essence subit elle aussi des dégâts, parfois considérables, dus aux amas de neige dans sa ramure, mais sa faculté de rejeter beaucoup plus vigoureusement lui permet d'être parfaitement adapté à des chutes importantes.

Aucune des stations, pour lesquelles les *Annales du Service de physique du globe et de météorologie de l'I.S.C.* donnent l'enneigement année par année, n'est située à proximité immédiate de subéraies, de sorte qu'il n'est pas intéressant ici de commenter ces statistiques. Toutefois, l'enneigement à la maison forestière de l'Outka située comme on le sait déjà en forêt de chêne tauzin, mais près de sa limite altitudinale inférieure et par suite à proximité de la subéraie, permet d'avoir une idée du maximum de neige supporté par le chêne-liège. De 1939 à 1947, l'enneigement n'y a jamais dépassé 50 cm à 7 h et la même hauteur à 18 h, avec une moyenne des maximums observés chaque année de 17 cm le matin et de 15 cm en fin de journée. Le nombre annuel d'observations d'enneigement à 7 h et 18 h n'a pas dépassé 14 avec une moyenne de 8 pour le matin et 6 pour le soir. Cela correspond probablement à une moyenne de 7 jour d'enneigement.

8. Les précipitations occultes

Les précipitations occultes sont les condensations que l'on observe sous les arbres par temps de brouillard. J. Debrach [1948] a fait remarquer d'une part que cet apport d'eau, non enregistré par les pluviomètres,

[12] G. Roux, 1934 ; L. Emberger et R. Maire, 1934 a.

Tableau XVIII

Intensité diurne des précipitations pour les principales espèces-climax [d'après J. DEBRACH, J OUSSET et M. MICHEL, 1956]

Stations	Intensité diurne maximale pour 1 mois mm	Mois correspondant	Intensité diurne moy. pour l'année mm	Espèces-climax
Ifrane (st.rég.)	16,5	11	10,9	Cèdre-Chêne vert
Bab-Bou-Idir	-	-	16,1	Chêne vert
Azrou	15,1	12	11,6	-id.-
Arhbala	-	-	10,1	-id.-
Aït-Mhammed	15,6	11	11,4	-id.-
Tizi n-Test	-	-	9,6	-id.-
Sefrou	12,2	01	9,9	-id.-
Aknoul	-	-	8,6	-id.-
Taounate	-	-	14,6	Oléastre et lentisque
Zoumi	-	-	18,1	-id.-
Fès	10,5	11	7,8	-id.-
Meknès	10	12	8,3	-id.-
Sidi-Kacem	9,4	11 et 12	7,4	-id.-
Rommani	9,9	11	8,0	-id.-
(Averroès) Ber-Rechid	-	-	6,6	-id.-
Sidi-Ben-Nour	8,8	11	6,8	-id.-
Khnifra	12,6	11	10,1	Thuya
Bni-Mellal	14,6	11	11,0	-id.-
Amizmiz	10,9	04	8,9	-id.-
Soltane Ouljete-es-	-	-	11,2	-id.-
El-Kannsera-du-B.	-	-	7,3	-id.-
Ben-Ahmed	-	-	7,6	-id.-
Berkane	10,3	01	7,6	-id.-
Es-Saouira	9,0	11	6,8	Genévrier rouge (litt.)
Mohammadia (Fedala)	9,0	10	7,2	-id.-
Irherm	-	-	6,4	Genévrier rouge (mont.)
Midelt	6,0	05	4,3	Alfa
Marrakech	7,4	03	5,8	Jujubier et betoum
Kasba-Tadla	10,2	11	7,4	-id.-
Guercif	8,5	04	5,6	-id.-
Tamanar	15,7	01	9,8	Arganier
Taroudannt	12,7	11	9,6	-id.-

est assez fréquent au voisinage des côtes atlantiques et d'autre part que la condensation se fait inégalement selon les espèces arborescentes : abondante sous eucalyptus et mimosas, elle est beaucoup plus faible sous conifères et faux-poivriers (*Schinus Molle*).

Il s'agit d'un phénomène général de condensation, probablement en rapport avec la qualité physique (en particulier électrique) de la surface du limbe foliaire, mais qui s'observe aussi bien avec les brouillards côtiers qu'avec ceux des vallées ou de montagne. Mais dans les régions côtières, ils prennent une importance d'autant plus grande, du point de vue écologique, que les précipitations ordinaires sont plus faibles.

Deux arbres dans la flore spontanée du Maroc sont des condenseurs énergiques, le chêne-liège et l'arganier. En ce qui concerne le second il n'est pas douteux que cette qualité intervient pour une part importante dans son adaptation à un climat aride. Pour le chêne-liège, les condensations occultes doivent jouer un rôle précieux dans les environs de Rabat et de Ben-Slimane, où le chêne-liège atteint sa limite climatique d'une part sur sables (Mâmora et forêt de Tmara), d'autre part sur sol dur (forêt de Ben-Slimane). Or ces phénomènes sont assez fréquents (sauf en été) sur une profondeur de 50 à 80 km à partir de la côte.

La chute d'eau condensée n'a jamais été mesurée. J. Debrach évalue une condensation, qui eut lieu en février près de Ber-Rechid, à plus d'un mm. Au total et en moyenne pour une année, c'est probablement 20 à 50 mm d'eau supplémentaire dont bénéficie l'arbre, il est vrai par tranches très petites.

IV. LES AUTRES FACTEURS CLIMATIQUES

Il reste évidemment toujours très schématique de limiter l'étude du climat à celle de la température et des précipitations ; mais ce sont les seuls éléments qui soient couramment mesurés. Les autres facteurs climatiques, dont certains (l'évaporation par exemple) sont presque aussi essentiels en écologie, seront plus rapidement passés en revue, faute de documentation suffisante.

A. LES VENTS

Les quelques postes, qui au Maroc ont fait des observations régulières sur les vents, sont situés dans les grandes villes et leur documentation intéresse beaucoup plus la météorologie dynamique — en particulier pour la prévision du temps — que l'écologie. Par ailleurs l'étude de G. Bidault et J. Debrach [1948], la plus récente sur cette question, n'a pas l'ampleur des synthèses qui ont été utilisées précédemment. Il n'est pas possible en particulier de faire une comparaison entre les principales espèces-climax.

En dehors du couloir de Taza, les régions les plus ventées appartiennent au littoral atlantique. Dans son quart septentrional, le long duquel se développent de grandes subéraies, les vents les plus fréquents viennent du nord. A Tanger toutefois dominent les vents soufflant de l'est. En arrière de cette façade maritime, le pays est soumis à un régime dominant de vents d'ouest (plus exactement de sud-ouest à nord-ouest). Mais plus on s'enfonce à l'intérieur, moins il existe une direction privilégiée et plus le pourcentage de journées calmes augmente. Par leur position, la plupart des subéraies marocaines correspondent à des régions ventées à plus de 60 % et sur lesquelles dominent les vents venant de l'Atlantique.

Mais les différents vents sont loin d'avoir la même influence écologique. Tout le long de l'Atlantique, les subéraies n'atteignent pas le littoral proprement dit. Indépendamment du fait que les dunes les plus récentes offrent un sol calcaire, on constate à Charf-el-Âkab comme aux environs de Mehdia que les formations à lentisque et filaria (avec ou sans genévrier rouge) pénètrent à l'intérieur plus loin que les sols calcaires. Il y a une bande littorale, où les sols décalcifiés ou non calcaires conviennent parfaitement au chêne-liège, mais où celui-ci est rigoureusement absent. A Charf-el-Âkab cette bande ne paraît pas excéder 200 m, mais à Mehdia, elle doit atteindre près de deux kilomètres. Pour comprendre cette particularité, on peut invoquer les embruns, dont l'influence doit être sensible sur une profondeur importante tout le long du littoral atlantique à cause de la fréquence de la houle. C'est ce qui expliquerait que le chêne-liège, qui ne fuit absolument pas le rivage méditerranéen (sauf pour raisons édaphiques), montre le long de l'océan une nette difficulté à se maintenir sur les sols qui lui conviennent.

Le rôle de la mer dans la production des particules salines au sein de l'atmosphère a été étudié par les météorologistes [A. H. Woodcock, C.F. Kientzler, A.B. Arons et D.C. Blanchard, 1953]. On constate un enrichissement non négligeable en chlore de l'atmopshère et des eaux météoriques et ce phénomène est d'autant plus net qu'on se trouve plus près du rivage. Mais l'enrichissement n'est pas le même sur toutes les côtes. C'est ainsi qu'il atteint 8 g par m^2 et par an sur la côte norvégienne, alors qu'il n'est que de 0,4 g environ le long de la Baltique [E. Eriksson, 1958]. Une telle différence existe peut-être au Maroc entre la côte atlantique et le rivage méditerranéen. Quoi qu'il en soit, il faut rappeler que G. Lapie [1909] a déjà signalé que le feuillage du chêne-liège était « très sensible aux actions salines ». Cette observation faite sur le rivage méditerranéen permet donc de penser qu'au bord de l'océan, qui est beaucoup plus souvent agité, cet arbre craint la proximité immédiate de la mer.

Au delà de cette bande de protection qui lui est nécessaire, non

seulement le chêne-liège supporte très bien les vents atlantiques, mais ses peuplements en retirent, au cours de la saison chaude, un bénéfice indéniable. Car « un des phénomènes les plus caractéristiques du climat côtier du Maroc est certainement l'alternance régulière des brises de terre et de mer qui se manifeste surtout en été naturellement, mais qui s'observe aussi pendant la saison froide » [J. Rouch, 1931]. La brise de mer s'établit deux à trois heures après le lever du soleil en été et quatre à cinq en hiver. Pour A. Jury et G. Dedebant [1925], ce vent affecte la température, en diminuant les maximums de 3 à 4°, et l'état hygrométrique, en augmentant l'humidité relative de 30 à 40 %. Par les belles journées d'été, il n'est pas rare que ce régime dure pendant six à sept heures et, comme il se fait sentir jusqu'à 50 km de profondeur, plus exceptionnellement jusqu'à 75, sans toutefois être perceptible à plus de 500 m d'altitude, on voit qu'il intéresse pratiquement toutes les subéraies des plaines atlantiques, depuis Tanger jusqu'aux environs de Ben-Slimane. Dans tout l'arrière-pays de Rabat, où le chêne-liège vit dans les conditions les plus arides de toute son aire, c'est cet apport de fraîcheur qui compense la faiblesse des précipitations.

A cette brise manifestement bienfaisante, s'oppose le vent d'origine continentale et qui apporte du sud ou de l'est l'air saharien par dessus les reliefs de l'Atlas : c'est le *chergui,* qui se manifeste tantôt par des rafales violentes, tantôt par une lente invasion particulièrement étouffante. Toujours sec, le plus souvent chaud, parfois même brûlant [13], ce vent éprouve tout ce qui vit, et en particulier la végétation. C'est à lui qu'on doit les pointes de chaleur dont il a été question précédemment. Tout le Maroc y est sujet, mais de façon très inégale. Le régime de brise assure au littoral atlantique une protection souvent efficace sur une bande plus ou moins profonde, variable suivant la puissance du chergui. En montagne, au moins à partir de 1 000 m, des orages viennent couper ces périodes chaudes et rafraîchissent les fins de journées et les nuits. Par contre les plaines intérieures et les basses montagnes sont les plus éprouvées. Il n'y a pas de périodes spéciales : le chergui peut survenir à tous les mois de l'année et il serait faux de penser que ses effets sont plus nuisibles au cours de l'été. Pour le chêne-liège adulte, les quelques jours qui suivent la levée du liège, faite en général en juin, et pendant lesquels une croûte protectrice se constitue à la surface de la « mère » du liège, forment la période où l'arbre est le plus vulnérable. Pour les jeunes semis, c'est souvent à l'automne, si les premières pluies tardent à venir, que ces vents chauds sont les plus néfastes.

---

[13] A Rabat, le 10 juillet 1939, un coup de chergui particulièrement violent fit tomber les fruits d'un poirier, que l'on ramassait le lendemain talés sur la moitié qui avait reçu le souffle brûlant (43,4° C).

B. LA LUMIÈRE

On doit à J. Debrach diverses mises au point, échelonnées pour la plupart entre 1935 et 1947 et qui permettent d'avoir une idée générale sur la lumière comme facteur écologique.

1. Le rayonnement solaire

On sait que le rayonnement solaire varie en fonction d'éléments astronomiques, mais aussi que son intensité croît avec l'altitude et diminue quand la latitude augmente. D'autre part cette intensité varie avec la transparence de l'atmosphère. Au Maroc le rayonnement est intense en toute saison, même en hiver où pourtant les rayons du soleil ont à traverser une épaisseur plus grande d'atmosphère. Le maximum relatif a lieu au printemps (de mars à mai). Par ailleurs il y a beaucoup moins de différence entre les stations de plaine et de montagne que dans les pays plus septentrionaux. Voici en particulier quelques maximums observés au Maroc et en Europe.

MAROC			
STATIONS	ALTITUDE *	LATITUDE	RAYONN. **
Casablanca	40	33°36′	1,56
Ifrane	1 650	33°31′	1,69
Toubkal (tizi N'Ouanouns)	3 600	31°03′	1,66
EUROPE			
STATIONS	ALTITUDE *	LATITUDE	RAYONN. **
Paris	50	49°	1.43
Davos	1 600	47°	1,59
Jungfraujoch	3 400	46°30′	1,74

* en mètres.
** en calories grammes par cm^2 et par minute.

Ainsi le rayonnement, plus intense à basse et moyenne altitude qu'en Europe, est finalement plus faible à très haute altitude. Cela, il est vrai, n'intéresse pas les subéraies.

Pour Casablanca, où les études actinométriques ont pu être plus

suivies qu'en tout autre point du Maroc, les observations ont permis d'établir des valeurs moyennes sur cinq années (1934-1938). L'*intensité moyenne* du rayonnement est remarquablement élevée pour une région littorale, puisqu'elle est comparable à celle de stations d'altitude de même latitude ou même d'oasis sahariennes. En hiver et au printemps, la présence au Maroc d'air polaire très transparent compense suffisamment la faible hauteur du soleil pour amener en avril-mai le maximum moyen principal, supérieur à 1,4 cal. ; un autre maximum a lieu d'octobre à décembre pour une intensité supérieure à 1,35 cal. En été, la haute inclinaison du soleil est compensée par la présence d'une masse d'air tropical, humide et trouble, de sorte qu'on observe seulement un maximum relatif en août un peu supérieur à 1,3 cal. [14]. Quant à la *variation diurne*, elle est nettement dyssymétrique par rapport au milieu de la journée ; la brume du matin affaiblit le rayonnement qui, l'après-midi, prend des valeurs plus élevées lorsque la brise de mer a éclairci l'atmosphère.

On peut admettre que ces dernières observations sont valables pour une grande partie des subéraies littorales.

2. La nébulosité

Il ne suffit pas d'étudier le rayonnement pour connaître le facteur lumière. La durée d'insolation est tout aussi importante. Il ne sera question ici ni de sa variation en fonction de la saison, ni de l'influence du relief, mais seulement des répercussions de la nébulosité. On admet en général avec A. Baldit [1934] qu'en hiver l'insolation est plus durable l'après-midi que le matin, et qu'en été c'est l'inverse. Cette différence est attribuée aux condensations nocturnes et matinales, que le soleil hivernal ne dissipe que lentement, et aux brumes de chaleur qui, en fin de journées d'été, s'élèvent du sol surchauffé. Dans le Maroc intérieur, on observe une telle alternance, à Ifrane par exemple. J. Debrach [1942 a] a montré qu'à l'observatoire Averroès de Ber-Rechid, les phénomènes sont tout différents et on admettra avec cet auteur qu'il en est de même sur tout le littoral atlantique, ce qui intéresse par conséquent une part importante des subéraies marocaines. J. Debrach définit la fraction horaire d'insolation F « comme la fraction de temps pendant lequel le soleil a lui ». Exprimée en %, elle se trouve être le complément à 100 de la nébulosité. A l'observatoire Averroès, l'année se divise en deux parties un peu inégales.

a) De mai à septembre, l'insolation est grande : F est supérieur à 75 % entre 8 et 17 heures, et même à 90 % aux mois de juillet et août.

---

[14] Pour tous ces nombres, il faut comprendre qu'il s'agit de calories grammes par minute.

Par ailleurs le matin est moins ensoleillé que l'après-midi, le maximum d'insolation se situant vers 15 heures.

b) D'octobre à avril, l'insolation est moindre et F dépasse rarement 60 %. Les matinées sont plus claires et le maximum d'insolation a lieu entre 9 et 11 heures.

Cette inversion par rapport au phénomène classique s'explique par le régime des vents au voisinage du littoral et la présence sur le Maroc de masse d'air polaire froid et sec en hiver et d'air tropical chaud et humide en été. A la saison chaude, l'air tropical au contact de la mer plus froide produit des brumes nocturnes que la brise de mer ramène ensuite sur la terre et qui se dissipent seulement au cours de la matinée. Par ailleurs ce régime de brise gêne la formation des brumes de chaleur en fin de journée. En hiver, la présence d'air polaire n'est pas favorable aux formations des brumes matinales et par contre il se forme en fin de journée des nuages de convection cumuliformes.

Il est difficile sans mesures précises et spécialement adaptées à la végétation de tirer de ces différentes observations des conséquences précises dans le domaine de l'écologie. Un point pourtant peut retenir l'attention du géobotaniste à l'échelle du mésoclimat. Puisqu'au cours de l'été, le maximum d'insolation a lieu pour le littoral atlantique dans le courant de l'après-midi, on doit en déduire que dans les faibles reliefs de l'arrière-pays de Rabat les versants ouest sont nettement plus chauds que les versants nord et est, où la subéraie est confinée.

C. L'HUMIDITÉ DE L'AIR ET L'ÉVAPORATION

L. Emberger et R. Maire remarquaient en 1934 [a] qu'on ne disposait au sujet de l'humidité de l'air et de l'évaporation que des documents fournis par les météorologistes, alors que le géobotaniste devrait connaître *en outre* ce qui se passe à petite distance du sol. Faute d'études strictement écologiques, la situation n'a guère changé. Par ailleurs peu de travaux se sont attachés à dépouiller les observations météorologiques, du reste faites dans un petit nombre de stations. Dans ce domaine encore, il faut renoncer actuellement à placer le chêne-liège d'une façon précise par rapport aux autres espèces-climax marocaines.

1. L'humidité relative

En ce qui concerne l'humidité relative [15], on doit avant tout distinguer le littoral atlantique de l'intérieur. Tout le long de la côte de l'océan,

[15] L'humidité absolue, qui est très importante pour le météorologiste, ne présente pas le même intérêt en écologie.

Tableau XIX

Evaporation mensuelle et annuelle moyenne (en mm) pour quelques stations voisines de subéraies [d'après LEMON, 1957][1]

Stations	Moyennes mensuelles												Moy. ann.	Espèces-climax
	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07		
Tanger	83	68	64	58	63	64	65	71	77	85	90	90	881	Oléastre et lentisque
Knitra	141	126	105	80	71	70	76	116	117	145	152	162	1 360	Chêne-liège
Rabat	104	95	75	79	73	61	61	95	102	105	113	114	1 078	-id.-

Tableau XX

Evaporation mensuelle et annuelle moyenne (en mm) pour quelques espèces-climax du Maroc [ibidem][1]

Fès	420	292	201	163	98	94	116	166	163	205	307	392	2 616	Oléastre et lentisque
Meknès	319	219	150	120	72	63	80	131	131	181	243	297	2 006	-id.-
Es-Saouira	72	64	73	96	95	88	88	92	108	89	71	74	1 010	Genévrier rouge (littoral)
Midelt	357	227	133	151	131	88	121	163	185	237	318	387	2 498	Alfa
Marrakech	345	232	163	159	80	64	92	144	184	225	265	335	2 287	Jujubier et betoum
Kasba-Tadla	450	397	230	126	112	73	98	229	172	341	423	478	3 130	-id.-

[1] Les nombres donnés par cet auteur ont été arrondis en mm.

N.B. (pour les tableaux XIX à XXIV).- a. Les observations portent sur une période de 5 ans (1949-1953).

b. Les moyennes mensuelles (maximale et minimale) sont soulignées d'un trait ondulé.

l'humidité relative est forte en toutes saisons et est en moyenne de 75 % ; elle varie de 10 % selon les saisons, de 20 % au cours d'une journée. L'état saturé est fréquent. On notera que le maximum a lieu en hiver pour la moitié septentrionale, qui correspond *grosso modo* au chêne-liège, alors qu'il se place en été pour la moitié méridionale, domaine presque exclusif de l'arganier.

A l'intérieur, l'humidité relative est plus faible et présente de grandes variations selon le lieu, la saison et au cours d'une journée. Bien entendu, le minimum de la moyenne a toujours lieu en été (Meknès : 45, Marrakech : 38, Ksar-es-Souk : 22). Mais partout, lorsque le chergui souffle, l'humidité peut descendre au voisinage de zéro en quelques minutes.

Le chêne-liège peut donc s'accommoder de l'un et l'autre régime. On retiendra que là où il reçoit les précipitations les plus faibles (Tiflete, Ben-Slimane), il bénéficie par contre d'une humidité atmosphérique relativement forte et constante.

2. L'évaporation

Deux articles assez récents, l'un de J. Émon [1957 [16]] et l'autre de J. Loup [1957], permettent d'avoir sur l'évaporation au Maroc une idée d'ensemble suffisante pour ne plus avoir à parler du déficit de saturation.

Le premier étudie les mesures effectuées pendant une période de cinq ans (1949-1953) dans 16 stations à l'aide de l'évaporomètre Piche ; on sait que cet instrument d'usage courant donne des résultats nettement trop forts, qui doivent être multipliés par un coefficient de 0,54 environ pour représenter l'évaporation de surface d'eau à l'air libre. Ces 16 stations sont loin de permettre une représentation complète du climat marocain, mais quatre d'entre elles sont voisines de subéraies, de sorte que les résultats correspondants intéressent directement le présent travail. L'article de J. Loup se fonde sur des résultats beaucoup plus sûrs [17] fournis par des bacs type Colorado-Mougin ; mais les quelques stations utilisées étant toutes situées dans des régions nettement plus arides que celles où se trouvent les subéraies marocaines, on en retiendra ici seulement l'idée principale : l'évaporation ainsi mesurée est « une donnée instrumentale, précise et sûre, pour la définition du climat d'une région ». J. Émon avait déjà énoncé une idée analogue en précisant que la valeur annuelle du rapport de l'évaporation de jour à l'évaporation quotidienne est pour une station donnée une constante caractéristique.

---

[16] Date de publication ; l'article a été en réalité écrit et exposé en 1954.

[17] mais par contre sur une période allant seulement de 6 mois à 3 ans selon les stations.

Tableau XXI

Evaporation quotidienne extrême absolue supérieure (en mm) pour quelques stations voisines de subéraies [d'après J. EMON, 1957][1]

Stations	Valeurs mensuelles												Valeur ann.	Espèces-climax
	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07		
Tanger	8	5	8	4	6	7	5	6	7	6	9	9	9	Oléastre et lentisque
Knitra	23	13	10	10	6	6	7	13	7	22	14	18	23	Chêne-liège
Rabat	8	10	6	13	15	6	7	9	9	11	10	11	15	-id.-

Tableau XXII

Evaporation quotidienne extrême absolue supérieure (en mm) pour quelques espèces-climax du Maroc [ibidem][1]

Fès	37	28	19	14	14	9	14	16	16	22	30	35	37	Oléastre et lentisque
Meknès	21	18	14	12	10	7	7	10	11	19	20	24	24	-id.-
Es-Saouira	5	5	10	11	10	7	11	7	9	7	13	9	13	Genévrier rouge littoral
Midelt	19	15	11	12	16	7	7	13	15	21	17	18	21	Alfa
Marrakech	23	15	11	29	22	7	12	13	18	18	21	22	29	Jujubier et betoum
Kasba-Tadla	24	21	12	7	8	5	6	13	13	29	21	25	29	-id.-

[1] Les nombres donnés par cet auteur ont été arrondis en mm.

Les tableaux qui suivent extraient du travail de ce dernier auteur les données les plus intéressantes pour compléter la documentation rassemblée ici. En ce qui concerne les subéraies, cela ne nous apporte de renseignements que pour celles du rivage atlantique, de Tanger à Rabat. Pour les autres climax, il faut se contenter de six stations parmi celles précédemment adoptées. Les conclusions ne peuvent être que générales et prudentes.

a. Les subéraies littorales bénéficient d'un régime moyen *annuel* d'évaporation (tableau XIX) relativement faible et variant de 881 (Tanger) à 1 360 mm (Knitra). Ce caractère est en rapport avec l'humidité relative de l'air et les précipitations. Dès qu'on quitte la proximité du littoral (tableau XX), l'évaporation augmente nettement. A Meknès on mesure plus de 2 000 mm et c'est une valeur qui doit caractériser un certain nombre de subéraies de l'intérieur situées à moyenne altitude. Il est probable que le chêne-liège n'a jamais à subir des évaporations supérieures à 2 300 mm, mais on manque de données sur les stations de montagne pour être précis à ce sujet. L'oléastre et le lentisque par contre doivent résister à des valeurs plus fortes (2 616 mm à Fès), le thuya également ; à fortiori, les espèces des régions franchement arides. On ne manquera pas de remarquer combien la valeur correspondant à Marrakech est basse par rapport à Fès. Cela montre que si l'évaporation moyenne annuelle dépend de la température, de la latitude et de l'altitude, d'autres facteurs interviennent dans certains cas pour déterminer sa variation et que l'on ne saurait pour une étude un peu détaillée se contenter des quelques données actuelles. Enfin il n'est pas inutile de rappeler avec G. Bidault et J. Debrach [1948] que partout, sauf à Tanger, l'évaporation annuelle représente une épaisseur d'eau supérieure à la pluie recueillie.

b. Dans les régions littorales, la valeur maximale de la moyenne *mensuelle* peut avoir lieu d'avril (Es-Saouira) à juillet (cas plus fréquent), jamais en août à cause de la forte humidité relative ; par contre à l'intérieur elle s'observe en juillet ou en août, sans qu'il y ait une correspondance stricte avec la température moyenne. L'évaporation tenant compte déjà de la durée d'insolation, on est donc amené à conclure que *le mois d'août est souvent le plus dur de l'été*. C'est probablement vrai pour certaines subéraies de l'intérieur. La valeur minimale de la moyenne mensuelle a lieu de novembre [18] à février, le plus souvent en janvier, de toutes façons à la saison des pluies, de sorte qu'il ne s'agit pas là d'une valeur cardinale du point de vue écologique.

c. L'évaporation moyenne *quotidienne* permet d'éliminer les erreurs d'interprétation que l'on risque par suite de l'inégalité des mois. Mais à

[18] et même octobre à Agadir.

Tableau XXIII

Rapport (en %) de l'évaporation de jour (6 à 18 h) à l'évaporation des 24 heures pour quelques stations voisines de subéraies [d'après J. EMON, 1957]

Stations	Moyennes mensuelles												Moyen. ann.	Espèces-climax
	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07		
Tanger	60	64	59	58	56	54	58	57	64	63	64	63	60	Oléastre et lentisque
Knitra	74	79	79	76	76	70	73	74	77	72	72	71	74	Chêne-liège
Rabat	76	75	77	70	67	71	72	72	74	74	74	74	73	-id.-

Tableau XXIV

Rapport (en %) de l'évaporation de jour (6 à 18 h) à l'évaporation des 24 heures pour quelques espèces-climax du Maroc [ibidem] [1]

Fès	64	66	67	68	67	69	68	67	71	69	65	65	66	Oléastre et lentisque
Meknès	70	71	75	71	70	74	71	71	74	73	71	70	71	-id.-
Es-Saouira	65	63	60	60	61	63	63	61	61	65	66	67	63	Genévrier rouge littoral
Midelt	61	66	70	68	61	-	70	65	66	65	63	62	(64)	Alfa
Marrakech	60	64	67	66	68	72	70	68	64	61	61	60	63	Jujubier et betoum
Kasba-Tadla	58	58	63	69	67	77	74	69	68	61	58	55	61	-id.-

[1] Les nombres donnés par cet auteur ont été arrondis en mm.

l'échelle du jour c'est surtout les valeurs extrêmes absolues qui sont intéressantes à noter ici. Le minimum absolu peut atteindre 0 ou une valeur voisine dans presque tout le Maroc. Les maximums absolus (tableau XXI et XXII) peuvent se produire à toute époque de l'année, sauf de janvier à mars [19] et en septembre-octobre ; en particulier on peut les observer au printemps ou à l'automne. Cette apparente anomalie correspond à l'extraordinaire sécheresse de l'air qui accompagne les coups de chergui dont il a été question précédemment. Le maximum absolu cité par J. Émon pour le Maroc est de 40 mm et a été enregistré à Ouarzazate. Pour les subéraies littorales, il oscille entre 9 (Tanger) et 23 (Rabat) ; il est probable que les subéraies de l'intérieur ont à subir des pointes atteignant 25 mm. Le genévrier littoral n'a sans doute jamais à souffrir de tels accès de sécheresse atmosphérique. Par contre l'oléastre et le lentisque, le thuya et à fortiori le jujubier et le betoum, doivent s'adapter à des maximums d'au moins 30 mm.

d. Les tableaux XXIII et XXIV donnent les valeurs moyennes du *rapport de l'évaporation de jour* (6 à 18 h) *à l'évaporation des* 24 *heures*. On remarque que ce rapport varie d'un mois à l'autre et d'une station à l'autre dans des limites assez rapprochées. En outre, d'après J. Émon [1957], la valeur mensuelle pour une année déterminée diffère très peu (de 0,5 à 2,5 % en général) de la moyenne correspondante, ce qui montre que cette moyenne est une caractéristique climatique de la station. On constatera par contre que la valeur moyenne *annuelle* de ce rapport ne revêt aucune signification simple. En particulier, les subéraies littorales depuis Tanger jusqu'à Rabat montrent pour ce rapport une amplitude de variation qui englobe les valeurs correspondant à presque toutes les autres espèces-climax du Maroc.

D'une façon générale la valeur maximale de ce rapport s'observe de juillet à octobre pour la zone littorale, c'est-à-dire à un mois relativement chaud de l'année. Cela signifie que les nuits sont alors proportionnellement entre le chêne-liège et quelques autres essences forestières qu'entre les ce rapport se situe à une époque très variée de l'année, mais jamais de mai à septembre, mois les plus chauds ; c'est au contraire en juillet ou août que ce rapport est minimum : aux mois les plus chauds, l'opposition entre l'évaporation nocturne et l'évaporation diurne est moins forte ; les plantes ont donc à subir une action plus continue de la part du milieu extérieur. Ce caractère oppose donc non les subéraies aux autres formations, mais les forêts de chêne-liège de l'intérieur à celles du littoral.

---

[19] Pour le poste de Salé, le maximum absolu a été enregistré en avril.

V. LES SYNTHÈSES CLIMATIQUES

Quelles que soient les insuffisances de la précédente revue des facteurs climatiques, il s'en dégage des faits généraux. D'une part, le chêne-liège se comporte au Maroc comme une espèce *extrêmement plastique* et dont l'amplitude écologique n'est atteinte que par le chêne vert ; il faut rappeler en particulier l'écart des précipitations extrêmes : de 440 jusqu'aux environs de 2 000 mm. D'autre part le chêne-liège se situe par rapport aux autres espèces-climax du Maroc dans une position moyenne, à l'écart des extrêmes les plus secs, les plus froids, les plus chauds ; par contre, il n'y a guère que les chênes à feuillage caduc qui lui disputent les places les plus humides. Enfin il y a vis-à-vis de certains facteurs climatiques, ou plus exactement de certaines valeurs de ces facteurs, moins de différence entre le chêne-liège et quelques autres essences forestières qu'entre les subéraies atlantiques et celles de l'intérieur du pays. On ne manquera pas de noter dès maintenant que dans les premières le chêne-liège a peu de concurrents et que, lorsque la subéraie est remplacée par une autre formation, c'est à la faveur d'une nette variation climatique comme un changement de versant, ou bien par suite de raisons édaphiques qui seront évoquées plus loin ; le chêne-liège est dans tout le Maroc des plaines atlantiques non seulement l'arbre essentiel, mais *celui qui trouve là réalisées les conditions les plus originales de son tempérament*. Au fur et à mesure qu'on s'éloigne du rivage et qu'on s'élève sur les plateaux, les collines, puis les montagnes, la concurrence des autres essences forestières se fait plus pressante et se traduit par des intrications et des mélanges de formations aux causes beaucoup plus subtiles.

1. Formules climatiques et représentation graphique

Pour élucider ce problème, il est nécessaire de préciser la place relative de chacune des espèces-climax principales vis-à-vis du climat. L'analyse précédente ne suffit pas, non seulement à cause de ses lacunes, mais aussi parce qu'elle n'a pas abordé le problème global du climat. On sait du reste que les facteurs climatiques n'ont une véritable indépendance ni en météorologie, ni en écologie. Sous les climats méditerranéens le minimum des précipitations mensuelles coïncide toujours avec l'un des deux mois les plus chauds (juillet et août). Par ailleurs une température douce et surtout une humidité relative élevée compensent un déficit des précipitations. Il suffit seulement de rappeler ces faits absolument classiques.

Le Maroc, bien qu'il soit venu plus tard que beaucoup d'autres pays aux observations scientifiques, ne se trouve pas dans une situation isolée. Il n'est pas de pays où les postes météorologiques apportent au géobota-

niste les renseignements indispensables à une parfaite connaissance du macroclimat. En outre ces postes ne sont jamais tous équipés pour mesurer à la fois tous les éléments importants. Enfin leur densité correspond rarement aux exigences d'une étude particulière. Ou bien il faut se contenter d'indications assez vagues données par quelques stations qui couvrent le pays d'un réseau aux mailles beaucoup trop larges, ou bien il faut chercher un moyen de calculer, au moins approximativement, les éléments manquants à l'aide de ceux dont on dispose. D'où l'idée des *formules climatiques* qui présentent la séduction de caractériser le climat par une valeur et d'en donner ainsi une idée à la fois simple et synthétique. Est-il possible à l'aide de telles formules de situer les essences les unes par rapport aux autres ? Telle est la question qu'il convient d'examiner en abordant la synthèse climatique.

Il n'est pas utile de passer en revue ici les nombreuses formules climatiques que météorologistes, géographes et botanistes se sont efforcés de créer et de perfectionner. L'article classique, que P. Curé [1943] leur a consacré, est encore suffisament récent pour qu'il y soit renvoyé. On peut du reste regretter que tant d'ingéniosité ait été consacrée à cette recherche, alors qu'il paraît difficile, à priori, de rendre compte de la complexité du climat par *une seule valeur*. La tendance actuelle est du reste de rechercher une représentation graphique (*climagramme*), évocatrice au premier coup d'œil, mais qui permet aussi de caractériser le climat d'un lieu par combinaison d'au moins *deux valeurs*. C'est en particulier le cas de la méthode proposée par L. Emberger avec son quotient pluviothermique [1930 b]. L'emploi inexact ou incomplet qu'on en fait constamment m'oblige à en rappeler brièvement les principes avant de les appliquer au présent travail.

2. Quotient pluviothermique de L. Emberger

Désirant étudier la gamme des types de climats de la région méditerranéenne, L. Emberger rappelle d'abord les raisons qui font de la pluie, de la température et de l'évaporation les éléments climatiques les plus importants. La pluie peut sans inconvénient être représentée par le total P en mm des *précipitations annuelles moyennes*. Pour les températures, il est important de tenir compte du fait que la vie végétale doit se dérouler entre deux extrêmes thermiques, que l'on peut caractériser par la *moyenne des minimums du mois le plus froid* (m) et par la *moyenne des maximums du mois le plus chaud* (M). Ainsi le facteur température est convenablement représenté par la valeur de $\frac{M + m}{2}$. Quant à l'évaporation, comme elle n'est qu'exceptionnellement mesurée, il faut la remplacer par une formule approchée simple, l'*amplitude extrême* (M-m), qui varie le plus

souvent comme elle. D'où le quotient pluviothermique proposé par L. EMBERGER :

$$Q_1 = \frac{100\ P}{2(M-m)\ \frac{M+m}{2}}$$

dans lequel les températures sont exprimées en degrés centigrades.

Beaucoup d'auteurs, quand ils se réfèrent aux travaux de L. EMBERGER, se contentent des valeurs de ce quotient. Il est vrai que son inventeur a écrit qu'« en principe, les pays qui ont le même quotient ont le même climat par rapport à la végétation, par conséquent une végétation comparable » ; mais il ajoute quelques lignes plus loin que ce quotient « n'explique pas tout et doit être complété ; il ne tient pas compte de la valeur absolue de m ». D'où la synthèse graphique qu'il propose, consistant à porter sur un plan à coordonnées rectangulaires les valeurs de m en abcisse et les valeurs du quotient en ordonnée. A chaque station correspond un point du plan qui définit, par la région où il se trouve, le climat correspondant. On ne saurait trop insister sur l'importance de ce report graphique et de l'utilisation de m concurremment à celle du quotient, faute de quoi on se prive de l'intérêt essentiel de la méthode proposée par l'auteur, dont on travestit la pensée.

On remarquera que, malgré l'utilisation séparée des facteurs (M-m) et $\frac{M+m}{2}$, leur introduction dans le quotient revient *en fait* à tenir compte de leur produit M^2-m^2. Si les températures sont exprimées en degrés centigrades, ce qui est le cas pour le quotient Q_1, cette différence de carrés est la même pour deux températures m' et m", de même valeur absolue et de signe contraire (m' = +3° C et m" = —3° C par exemple). Pour remédier à cette imperfection, L. EMBERGER a proposé d'utiliser les températures absolues [1952] et a donné pour son quotient la nouvelle expression suivante [1955] :

$$Q_2 = \frac{1\,000\ P}{\frac{M+m}{2}\ (M-m)}$$

où cette fois m et M sont exprimés en degrés absolus (0° C = 273,2° K).

Le climagramme pluviothermique [20] proposé par L. EMBERGER avait permis à cet auteur [1930 b], à l'aide d'un certain nombre de stations dont le climat était bien connu, de séparer le plan utilisé en plusieurs

[20] L'auteur n'a pas qualifié son graphique ; j'ai cru utile de le faire ici pour la clarté de l'exposé.

zones correspondant à ses différents étages [21] climatiques méditerranéens (saharien, aride, semi-aride, subhumide, humide, de haute montagne [22]). Les limites entre ces étages ayant été tracées, celles-ci permettent réciproquement de déterminer l'étage correspondant à un point représentatif d'une station dont on connaît seulement les valeurs de P, m et M. Reprenant son graphique quelques années plus tard [1933], L. EMBERGER a pu ainsi y figurer approximativement la zone correspondant au chêne-liège et au thuya. Ces travaux ayant été faits à l'aide du quotient Q_1 et en partant d'observations météorologiques encore très incomplètes, il est nécessaire de refaire ce climagramme en utilisant le nouveau quotient Q_2 et les statistiques climatologiques marocaines récentes, dont les moyennes faites sur 25 années (au moins pour les précipitations) permettent d'espérer un résultat beaucoup plus précis. Le présent travail a utilisé les éléments fournis par les stations suivantes :

a) 72 stations marocaines dont les observations sont publiées dans les *Annales du Service de physique du globe et de météorologie de l'I.S.C.* [1955 et 1958] ;

b) 31 stations marocaines dont les moyennes climatologiques sont citées par M. PAVÓN [1957] ;

c) 8 stations sahariennes, 47 stations algériennes, 10 stations tunisiennes, dont les observations ont été publiées respectivement par J. DUBIEF et J. LAURIOL [1943], B. SELTZER [1944] et M. PERUSSET [1952] ;

d) 19 stations françaises, 10 stations portugaises et 5 d'Israël, dont les observations ont été publiées respectivement par J. SANSON [1953], dans *O climat de Portugal* [1945] et dans les *Meteorological Notes* [1958];

e) 2 stations de Libye, 5 d'Egypte, 2 de Chypre, 8 de Grèce, 6 d'Italie, 23 d'Espagne, dont les observations ont été communiquées par les services météorologiques de ces pays.

Ce graphique repose donc sur les observations faites dans 248 stations de la région méditerranéenne (diagramme II).

La plupart de ces stations correspondent à des climats qui sont bien situés dans l'éventail proposé par L. EMBERGER, ce qui permet sans difficulté ni incertitude de séparer sur le climagramme chaque type de climat ; il est illusoire d'attribuer aux limites une précision auxquelles elles ne prétendent pas, mais on est surpris de constater combien petite

[21] Le mot « étage » sera toujours pris dans la suite de ce travail dans le sens climatique défini ici.

[22] La nomenclature des étages a subi quelques modifications. Celle adoptée ici est la plus récente.

est la liberté dont on dispose pour les tracer. Toutefois pour les valeurs extrêmes de m, on dispose de très peu d'éléments ; c'est le cas pour tout ce qui correspond à l'étage de haute montagne. Cette lacune n'a pas d'importance ici, le chêne-liège n'approchant jamais l'étage culminal méditerranéen, mais elle m'a amené finalement à ne pas indiquer non plus les limites pour l'ensemble des climats méditerranéens. On ne devra pourtant pas oublier en consultant ce graphique qu'il ne peut être utilisé pour des climats d'un autre type.

3. Place du chêne-liège sur le climagramme pluviothermique. Les différents types de subéraies

Pour la plupart des stations utilisées, on connaît l'espèce-climax ; cette précision permet de tracer sur le climagramme pluviothermique les limites qui lui correspondent. On se contentera ici du chêne-liège d'une part et des principales essences qui sont le plus souvent en contact avec lui, c'est-à-dire le chêne vert, l'oléastre et le lentisque, le thuya, enfin le jujubier et le betoum. Les résultats obtenus (diagramme II) demandent quelques commentaires.

Le chêne-liège correspond à des valeurs du quotient pluviothermique supérieures à 50 et inférieures à 180 ou 190 et à des valeurs de m comprises entre — 1,5° et + 10° C : il s'étend donc sur trois étages méditerranéens, le semi-aride, le subhumide et l'humide [23]. Dans le premier il ne s'y aventure qu'assez timidement et on sait par ailleurs que ce n'est qu'à basse altitude et à proximité de la côte atlantique. L'étage subhumide lui offre le plus grand déploiement écologique: depuis le bord de la mer comme à Rabat jusqu'aux environs de 1 000 m à Oulmès et surtout dans le Haut Atlas comme à Agaïouar à 1 400 m, depuis cette même station isolée et relictuelle jusqu'aux subéraies massives des environs de Chechaouene. Pour ces deux étages le Maroc offre au chêne-liège la réalisation maximale de ses possibilités. Il n'en est plus tout à fait de même pour l'étage humide. On sait que ce dernier, contrairement à ce qui se passe en Algérie orientale,

[23] Cette constatation ne rend pas indispensable l'étude de l'aridité par rapport au chêne-liège. Je signalerai pourtant que les indices de THORNTHWAITE ont été calculés au Maroc par F. JOLY [1958], ce qui a permis à cet auteur de tracer une carte des limites d'aridité pour ce pays. Une simple comparaison avec la carte de répartition du chêne-liège montre que la plupart des subéraies sont situées dans les régions humides et subhumides de THORNTHWAITE. Toutefois celles des environs de Rabat (Mâmora, Bni-Âbid, Ben-Slimane) se trouvent être déjà dans les régions semi-arides, mais pour lesquelles l'indice d'humidité ne doit pas descendre en dessous de —30 (Ben-Slimane : —25,0).

On voit que les méthodes de L. EMBERGER et de THORNTHWAITE aboutissent à des résultats très comparables. Quelques différences de détail existent pourtant. En particulier El-Khatouate est subhumide d'après la valeur de l'indice de THORNTHWAITE et se place sur le climagramme d'EMBERGER dans l'étage semi-aride. Cette dernière attribution est plus conforme à la végétation.

n'est pratiquement pas représenté au niveau de la mer. La carte de L. EMBERGER [*in* P. BOUDY, 1948 b] le figure dans quelques grands massifs du Haut Atlas (Seksaoua, Maskere et Âyachi), du Moyen Atlas central et nord-est, dans le Tazekka et le Rif central, dans les principaux massifs des Jbala, enfin au jbel Kbir près de Tanger ainsi que dans les basses montagnes situées au nord-ouest de Tetouane. Je reviendrai ultérieurement sur cette descente progressive de l'étage humide quand on progresse du Rif central vers l'extrémité de la péninsule tingitane.

Ces constatations, purement climatiques, permettent de reprendre en les précisant les trois catégories de subéraies marocaines distinguées par L. EMBERGER dès 1939 :

a) *les subéraies semi-arides,*

b) *les subéraies subhumides,*

c) *les subéraies humides.*

Du point de vue climatique, seul envisagé encore, les premières ne comportent qu'un seul type, relativement chaud ; par contre dans les subéraies subhumides et humides, on doit distinguer les chaudes correspondant à une valeur de m relativement élevée (en général $> 3°$) [24] et les froides correspondant à une valeur de m relativement basse (en général $< 3°$) ; les premières groupent les forêts des plaines atlantiques et des basses montagnes du Rif occidental, les secondes les forêts des montagnes du Maroc central et du Rif central. Si aucun exemple précis n'a été encore donné, c'est principalement parce que beaucoup des grandes subéraies marocaines s'étendent sur deux étages climatiques [25]. Il n'est pas inutile en passant d'insister sur la valeur pratique de cette remarque, qui oblige à nuancer considérablement la sylviculture à l'intérieur de chaque forêt. Le climagramme pluviothermique permet de s'en rendre compte parfaitement. Ainsi la Mâmora a sa plus grande partie dans l'étage semi-aride et sa partie littorale (principalement vers Knitra où elle s'approche plus près de la côte) dans l'étage subhumide.

Pour se rendre compte avec plus de détails de cette répartition des subéraies à travers les étages climatiques, il faut disposer d'un plus grand nombre de stations que celles utilisées précédemment. Le Service de physique du globe et de météorologie de l'I.S.C. vient de publier des cartes à petite échelle (1:3 000 000) des valeurs de m et M pour le premier mois de chaque trimestre [1958]. On peut admettre que la carte de m en janvier et celle de M en juillet donnent sensiblement les valeurs néces-

---

[24] valeur en dessous de laquelle la végétation a une période de repos complet (voir p. 81).

[25] et même trois, mais dans ce cas le troisième étage est peu représenté (Bab-Azhar).

saires au calcul du quotient d'EMBERGER. Les cartes des pluies citées précédemment permettent également d'évaluer M. Mais les nombres obtenus doivent être utilisés avec précaution. En effet si dans les plaines il est possible d'interpoler ou même d'extrapoler sans risque de grandes erreurs, il n'en est plus de même en montagne, où l'inconnue du versant et une petite erreur sur l'altitude peuvent avoir une répercussion très importante sur les facteurs climatiques nécessaires à la construction du climagramme. Ainsi il est facile d'évaluer m à un demi-degré près en plaine, alors qu'il faut s'attendre en montagne à une erreur d'un degré (en plus ou en moins) [26].

Afin de réduire au minimum l'erreur commise, seules seront utilisées les stations pour lesquelles les précipitations sont mesurées et dont il faut seulement interpoler les températures [27] (tableau XXV). On peut alors dresser la liste suivante correspondant à la répartition par étage des principales subéraies marocaines et de quelques stations remarquables de chêne-liège.

a. *Etage semi-aride*

Sehoul, Bni-Âbid, Ben-Slimane, El-Khatouate.

---

[26] Le calcul de l'erreur relative sur le coefficient Q_2 est simple :

$$\frac{\Delta Q_2}{Q_2} = \frac{\Delta P}{P} + \frac{\Delta (M+m)}{M+m} + \frac{\Delta (M-m)}{M-m}$$

Comme on peut faire la même erreur Δt sur M et sur m, l'expression précédente devient :

$$\frac{\Delta Q_2}{Q_2} = \frac{\Delta P}{P} + \frac{2\Delta t}{M+m} + \frac{2\Delta t}{M-m}$$

Or on peut admettre que :

$$\frac{\Delta P}{P} = \pm \frac{5}{100}, \quad \Delta t = \pm 1, \quad M+m > 570, \quad M-m > 12{,}5.$$

Donc la valeur maximale de $\frac{\Delta Q_2}{Q_2}$ est :

$$\pm \left(\frac{5}{100} + \frac{2}{570} + \frac{2}{12{,}5}\right) = \pm \frac{2}{10}$$

Cela signifie que, si l'on obtient pour Q_2 le nombre 80, sa valeur réelle est comprise entre 64 et 96, pendant que m est lui-même connu à 1 degré près. Cela situe l'imprécision graphique de la méthode. Lorsque la température est connue à 1/2 degré près, l'erreur relative sur Q_2 est réduite environ de moitié.

[27] L'erreur relative $\frac{\Delta Q_2}{Q_2}$ est alors réduite aux deux derniers termes, dont seul le second, $\frac{2\Delta t}{M-m}$, est important et égal au maximum à $\pm$ 0,16 et en plaine à $\pm$ 0,08. Dans ce dernier cas, quand on obtient pour Q_2 le nombre 80, cela veut dire qu'en réalité :

$$73{,}6 < Q_2 < 86{,}4$$

Ces interpolations ont permis d'utiliser 63 stations supplémentaires pour le tracé du climagramme pluviothermique.

Tableau XXV

Températures interpolées pour quelques stations voisines de subéraies

Stations	Altitude (m)	P mm	M °C	m °C	Espèces-climax
J. Outka	1 085	1 709	34,8	0,5	Chêne tauzin(lim.inf.)
Bab-Azhar	760	1 043	32,0	1,0	Chêne-liège et chêne vert
Toufliht	1 465	799	30,5	-1,0	-id.-
Moulay-bou-Âzza	1 070	579	33,5	1,7	-id.-
Arbaoua	130	691	34,3	4,5	Chêne-liège
Sidi-Bettache	300	535	32,2	6,0	-id.-
Âïn-ej-Johra	150	487	35,4	5,2	-id.-
Khmissete	460	501	36,0	5,3	Oléastre et lentisque

b. *Etage subhumide*

chaud : Amelay, Larache, Charf-el-Âkab, Es-Sahel, Izarene ;
froid : Guedrouz (Toufliht), Moulahoua (Agaïouar).

c. *Etages semi-aride et subhumide*

étage subhumide chaud : Mâmora ;
étage subhumide froid : Oulmès, El-Harcha, Bou-Hassoussene, Sidi-Hassine.

d. *Etage humide*

chaud : non représenté au Maroc par peuplements importants [28] ;
froid : Afechtal, Akounsane, Bokorone, Issaguene.

e. *Etages subhumide et humide*

étage subhumide chaud et étage humide froid : Bou-Hachem, Sougna, Khzana, Soumata, Bni-Issef ;
étages froids tous les deux : Outka [29].

[28] Je n'ai point visité de subéraies qui puissent se rapporter nettement à cette catégorie, mais il est très vraisemblable qu'il en existe dans la péninsule tingitane.
[29] Dans la partie inférieure de la forêt, l'étage subhumide est certainement chaud.

f. *Etages semi-aride, subhumide et humide (ces deux derniers froids)* : Bab-Azhar.

A partir de cette liste, on peut pratiquement attribuer à chaque subéraie marocaine son ou ses étages correspondants. Il n'est pas nécessaire d'insister davantage sur cette classification, qui ne peut malheureusement être précisée dans l'état actuel de nos connaissances climatologiques, mais qui présente l'avantage de reposer sur des bases indépendantes de la floristique et qui permettra d'aborder les parties suivantes de cette étude sans idées préconçues.

4. Place du chêne-liège par rapport aux autres espèces-climax

Le travail qui vient d'être fait pour le chêne-liège peut être répété pour les principales espèces-climax du Maroc. Pour chacune d'entre elles, on obtient sur le climagramme pluviothermique une zone et la situation relative des différents contours donne des indications très précieuses sur la position écologique relative de ces différentes espèces. Mais il faut remarquer d'abord que ces diverses zones ont souvent de larges parties communes. Ce fait ne saurait surprendre : d'une part le climagramme pluviothermique ne prend en considération qu'une partie de l'écologie (en particulier il ignore l'édaphologie) ; d'autre part, il ne rend pas compte de certaines nuances climatiques, par exemple sur le régime des pluies (nombre de maximums et saisons correspondantes, etc.). Un point du graphique peut donc correspondre à des stations qui diffèrent non seulement par les conditions édaphiques (sol calcaire ou non, sol humide ou non, etc.), mais même par le climat, bien qu'on reste à l'intérieur d'un même étage. Ces nuances peuvent favoriser une espèce au détriment d'une autre et par conséquent expliquer qu'un même point corresponde à deux ou même à plusieurs espèces-climax [30]. Ces restrictions faites, voici les remarques que l'on peut faire au Maroc sur le chêne vert, l'oléastre et le lentisque, le thuya, enfin le jujubier et le betoum (diagramme II). Il n'a pas paru utile d'envisager le cas du genévrier rouge littoral, dont l'écologie est suffisamment tranchée par sa localisation maritime.

a. *Le chêne vert*

Le chêne vert a une amplitude écologique sensiblement comparable à celle du chêne-liège. Mais d'une façon générale, l'aire correspondante est décalée vers des valeurs plus froides de m (environ de —6° à +5,5° C) : *il n'existe pas d'iliçaie de type vraiment chaud.* Quant au quotient

[30] L. Emberger [1952] a préconisé du reste, pour les stations qui ont même coefficient Q_2, de les distinguer par les valeurs des pluies *estivales* et du quotient pluviométrique *estival*.

pluviothermique, il est compris entre 43 et 190. Ainsi le chêne vert se rencontre aussi dans trois étages depuis le semi-aride jusqu'à l'humide. Il est important de noter que, dans le premier, il accepte des minimums assez froids (Imouzzere-des-Marmoucha), mais aussi de beaucoup moins rigoureux (El-Khatouate). Dans l'étage subhumide, le chêne-liège résiste un peu mieux au froid que dans l'étage semi-aride. Cette disposition relative explique en partie que dans le Maroc central, du Khatouate à à Sidi-Hassine, le chêne-liège se trouve encadré altitudinalement par le chêne vert ; il y est éliminé par le froid tant en haut qu'en bas, sa résistance étant particulièrement faible dans l'étage semi-aride et les froids étant trop vifs dans la partie supérieure de l'étage subhumide à cause de l'altitude. En fait, même dans la partie intermédiaire, le chêne-liège parvient rarement à éliminer complètement le chêne vert : les peuplements sont très souvent mixtes (El-Khatouate, El-Harcha, Sidi-Hassine, etc.).

Au contraire, lorsqu'on s'approche de l'océan, d'une façon générale quand m a une valeur assez grande, le chêne vert disparaît complètement du paysage. Tout au plus reste-t-il accroché à des sites particuliers pour des raisons édaphiques qui seront exposées plus loin. C'est ce qui se passe dans toute la péninsule tingitane non calcaire.

b. *L'oléastre et le lentisque*

Il n'entre pas dans le cadre de ce travail de définir les formations à oléastre et lentisque, l'« oleo-lentiscetum » de la plupart des auteurs. Leur étude détaillée est entièrement à faire. Il faut pourtant préciser dans quel sens ces termes sont employés ici. Dans certaines formations, l'oléastre et le lentisque, ainsi que les filarias [31] qui leur sont fréquemment associés, forment l'essentiel de la végétation arborescente qui accompagne le genévrier rouge dans les junipéraies littorales et le thuya dans les callitriaies, et même se rencontre parfois dans certaines subéraies. Par dégradation l'essence principale (respectivement genévrier rouge, thuya et chêne-liège) peut disparaître. Ces cas, qui ont fait douter certains botanistes de l'existence d'un « oleo-lentiscetum » en Afrique du Nord, ne sont pas envisagés ici. Les formations à oléastre et à lentisque, auquel il est fait allusion tout au cours de cette étude, sont toujours climaciques et ont une originalité climatique, édaphique et floristique, que L. Emberger [1939] a précisée à propos de ce qu'il a appelé la « brousse à *Olea-Pistacia* ».

Comme le chêne-liège et le chêne vert, l'oléastre et le lentisque se rencontrent dans les trois étages semi-aride, subhumide et humide. Mais cette fois l'amplitude écologique est plus restreinte du fait d'une inaptitude

[31] Oléastre, lentisque et filaria sont les *essences secondaires* des forestiers.

à résister quand m est inférieur à 3,5° environ. Par contre ils supportent plus facilement que le chêne-liège des valeurs fortes de m (jusqu'à 11°) et des valeurs plus faibles du quotient Q_2, qui peut varier de 43 à 180 au moins. Cela explique de fréquentes oppositions de versants dans lesquelles, cantonnés à exposition sud, ils sont en vis-à-vis d'une subéraie à exposition nord (Korifla, El-Khatouate, Bou-Hassoussene, etc.).

c. *Le thuya*

En opposition fondamentale avec les espèces-climax précédentes, le thuya ne se rencontre que dans l'étage semi-aride[32]. Mais il n'en utilise pas toutes les possibilités, car ses peuplements correspondent à des minimums compris entre 1° et 10° C environ et un quotient compris entre 40 et 80. S'il est sensible au froid rigoureux, il ne craint pas la chaleur. Sur les versants sud il fait face soit au chêne-liège, soit à l'oléastre et au lentisque, quand le chêne-liège est éliminé par une aridité trop grande [33].

d. *Le jujubier et le betoum*

L. Emberger [1939] ne parle de ces espèces-climax qu'à propos de l'étage aride. Mais une partie des régions semi-arides qu'il a attribuées à l'oléastre et au lentisque correspondent au jujubier et au betoum. C'est en particulier le cas pour une grande partie du Rharb (merjas, dunes et tirs mis à part) et pour le fond des grandes vallées qui y aboutissent : Sebou, Inaouene, Ouerrha, etc. On se rend compte alors que le jujubier et le betoum s'étendent bien sur deux étages, ce qui permet à leurs formations d'être fréquemment en contact avec les subéraies. Le fait même qu'ils aient une grande partie de leur répartition dans l'étage aride les situe déjà très précisément par rapport aux espèces-climax précédentes. On notera que leur aire correspond à des valeurs de m comprises entre 1,5 et 7,5° C et des valeurs du quotient pluviothermique comprises entre 16 et 73. On remarquera aussi qu'à l'inverse du thuya leurs peuplements du type relativement froid (Chichaoua) sont les plus arides, tandis que ceux du type relativement chaud correspondent à des valeurs élevées du coefficient pluviothermique (Mechrâ-bel-Ksiri), pour lesquelles on est presque dans l'étage subhumide. Cette aptitude en fait essentiellement les essences des fonds de vallées, des cuvettes thermiques, des bassins fermés, froids en hiver, chauds en été.

---

[32] Pourtant une coupe botanique faite entre Llano-Amarillo et Jebha au bord de la Méditerranée montre le thuya à 400 m d'altitude dans un matorral de l'étage subhumide comportant en particulier *Quercus coccifera, Erica arborea, Cistus ladaniferus, Halimium lasiocalycinum, Helianthemum Tuberaria.* Il est vrai que cette exception peut s'expliquer par une descente de la flore, favorisée par les fortes dénivellations qui caractérisent le versant méditerranéen du Rif.

[33] soit encore au chêne vert, quand le chêne-liège est éliminé par le sol calcaire.

5. Influence de l'altitude

Les facteurs climatiques qui ont été étudiés précédemment varient tous en fonction de l'altitude. Aborder le problème posé par ce dernier facteur, c'est faire aussi une synthèse des actions climatiques. On sait d'après G. Bidault et J. Debrach [1948] que le gradient vertical de température est de 0,45° C, et qu'il varie avec les saisons, passant au Maroc par un maximum en février (0,61°) et un minimum en juillet (0,34°). La loi de variation avec l'altitude est un peu plus complexe pour les maximums ; en effet de 0 à 500 m, la température croît de 0,49° par 100 m, tandis qu'elle décroît ensuite de 0,39° par 100 m [G. Bidault, 1953]. Le gradient vertical des précipitations n'a pu être encore établi [H. Gaussen, J. Debrach et F. Joly, 1958]. D'après les botanistes, celles-ci passent par un maximum vers 2 500 ou 3 000 m d'altitude. Mais cette hypothèse n'a été ni infirmée, ni sûrement confirmée, les observations météorologiques en haute montagne étant insuffisamment nombreuses. Au reste l'inversion, si elle existe, a lieu en dehors du domaine climatique du chêne-liège. Il suffit de rappeler l'existence de ces deux gradients pour montrer quelle influence complexe l'altitude peut avoir sur la végétation par l'intermédiaire des divers facteurs climatiques. Il eût été peut-être plus logique d'en traiter plus tôt. Par contre il est possible maintenant d'utiliser la notion d'étage climatique et de mieux comprendre le rôle de l'altitude. Abstraction faite d'une impossibilité à vivre au bord même de l'océan Atlantique, le chêne-liège au Maroc arrive au niveau de la mer depuis les environs de Tanger jusqu'à ceux de Rabat. Le long de la Méditerranée il ne dépasse guère la latitude de Tétouane. Les deux limites sont climatiques et les précipitations suffisent à les expliquer. L'isohyète de 400 mm atteint la côte atlantique un peu au sud de Casablanca et la côte méditerranéenne à l'embouchure de l'oued Lao.

A l'opposé le chêne-liège peut monter jusqu'aux environs de 2 000 m. Mais la façon dont il se comporte à sa limite altitudinale est très différente selon la latitude, même selon l'altitude générale du massif et évidemment selon l'exposition. Dans le chapitre consacré aux facteurs biotiques, le rôle des autres espèces-climax sera abordé et quelques types de coupes de végétation seront donnés, en particulier en fonction de l'altitude. Mais on peut résumer ici les principaux faits concernant le chêne-liège seul.

Dans l'étage semi-aride, le chêne-liège ne s'élève guère au-delà de 800 m (El-Khatouate). Au-dessus de cette altitude, ou bien il est rapidement éliminé par le froid au profit du chêne vert, ou bien l'augmentation des précipitations est suffisante pour que l'on passe dans l'étage subhumide. Moulay-Bou-Âzza, qui se trouve à la limite des deux étages, est à 1 070 m. On peut fixer aux environs de 1 000 m la limite maximale du chêne-liège en étage semi-aride.

Dans l'étage subhumide au contraire, le chêne-liège peut s'élever beaucoup plus haut ; il monte jusqu'à 2 000 m dans le jbel Guedrouz, au-dessus de Toufliht, et A. Camus [1954] parle même de bosquets atteignant 2 400 m sur les pentes du Haut Atlas. C'est certainement dans cette chaîne qu'il atteint son altitude maximale. Comme il existe des subéraies subhumides au niveau de la mer (Larache), on constate la très grande amplitude écologique à la disposition du chêne-liège dans cet étage. Le plus souvent, la limite altitudinale se situe entre 1 200 et 1 800 m, niveau dans lequel se trouvent toutes les stations relictes des Moyen et Haut Atlas. Dans le Rif, à cause de la différence de latitude, les subéraies subhumides cessent entre 1 000 et 1 300 m. Elles cèdent la place à des subéraies humides ou parfois directement à des zénaies, également humides.

Dans l'étage humide enfin, le chêne-liège ne dépasse guère 1 600 m[34]. On trouve des subéraies fragmentaires jusqu'au jbel Kbir près de Tanger, à 200 m. Dans le Rif, on le rencontre assez généralement à partir de 1 000 à 1 200 m.

Les limites altitudinales varient assez considérablement avec l'exposition. A la limite supérieure le chêne-liège recherche en général les versants chauds, de sorte qu'il monte plus haut sur les pentes exposées au sud que sur celles exposées au nord, plus haut aussi à l'ouest qu'à l'est d'un même massif. Au jbel Outka par exemple il monte à 1 300 m à exposition chaude, alors qu'il cède la place au chêne zène dès 950 m à exposition fraîche. De telles différences sont courantes dans tous les massifs des Jbala et des Rhomara. Dès 1929, L. Emberger, P. Font Quer et R. Maire avaient signalé que les subéraies y montaient jusqu'à 1 550 au sud et 1 100 m au nord. En fait la différence varie de 300 à 450 m, ce qui joue un rôle considérable pour compliquer la répartition géographique des formations dans un massif montagneux. En outre, de même qu'il y a un macroclimat, un mésoclimat et un microclimat, de même il faut distinguer l'orientation générale d'un versant par rapport à l'ensemble du massif, les orientations particulières dues à un ravin dans ce versant, et les orientations locales dues à des irrégularités du terrain. Les conclusions actuelles ne prétendent que fixer les faits généraux correspondant à la macroorientation, à la rigueur à une mésoorientation.

[34] D'après G. Maurer (comm. or.), le chêne-liège monte dans le jbel Tagannte Ktama) jusqu'à 1 700 m et l'on trouve même un pied isolé sur la crête. Il n'est pas exclu, dans ce cas extrême et particulier (effets de crête), que le climat soit alors subhumide.

CHAPITRE II

LE CHÊNE-LIÈGE ET LES FACTEURS ÉDAPHIQUES

Le terme d'édaphisme est employé, encore à l'heure actuelle, dans des sens très divers, d'acception plus ou moins large. Pour beaucoup d'auteurs, les facteurs édaphiques s'opposent aux facteurs topographiques : ce sont alors tous les facteurs écologiques qui ne sont pas dus au relief [M.-A. Reynaud-Beauverie, 1936]. Pour d'autres, en particulier J.E. Weaver et F.E. Clements [1929], ils s'opposent aux facteurs climatiques et ne comprennent que les facteurs du sol. Ce sera le sens adopté ici, le plus conforme à l'étymologie.

La sensibilité du chêne-liège à l'édaphisme revêt une importance particulière du fait qu'il ne supporte pas de calcaire dans le sol. En cela, il s'oppose à toutes les autres espèces-climax qui lui disputent la place (sauf toutefois le chêne tauzin). Sa réussite et son extension actuelles n'en sont que plus remarquables. On peut ajouter aussi qu'on ne le trouve jamais sur les sols trop argileux. Ces faits généraux et du reste bien connus étant rappelés, il convient de préciser l'objet du présent chapitre. De même que dans l'étude des facteurs climatiques il n'a guère été question que du macroclimat, de même ici on n'envisagera le rôle du sol qu'à l'échelle régionale, réservant à la partie phytosociologique l'étude du microédaphisme qui fait partie de la synécologie.

Il est classique de parler de sol et de sous-sol et de commencer par l'étude du second. On verra que cette distinction fait partie des tiroirs que l'analyse et la logique imposent à la nature alors que celle-ci les ignore.

I. LE SOUS-SOL

Le sous-sol des subéraies est en général constitué par des terrains non calcaires. Cette règle ne supporte d'exception que lorsque le sous-sol est surmonté par un sol non calcaire, au moins dans son ensemble (Tmara). Il n'y a aucune corrélation stricte entre la géologie et la répartition du chêne-liège au Maroc. Du moins n'est-il pas inutile d'indiquer rapidement quels types de roches forment le soubassement de ses forêts, à quel étage géologique et à quelle unité structurale appartient ce substratum.

1. Principaux types de roches du sous-sol

Parmi les roches éruptives, les granites se rencontrent fréquemment, en particulier dans le Maroc central (El-Khatouate, Sibara, Oulmès). Ils donnent par désagrégation climatique et pédologique un sol sableux favorable au chêne-liège, mais aussi au chêne vert ; sur ce type de sol c'est le climat qui sépare ces deux essences forestières (Sibara). Localement l'érosion fait souvent affleurer une roche saine, plus résistante et relativement lisse, qui apparaît en bombements ou par plaques sur les versants des ravins ; dans les diaclases et les fissures l'oléastre et le chêne vert supplantent très régulièrement le chêne-liège.

Plus rares et plus localisées aussi sont les coulées de roches volcaniques, en particulier basaltiques. Le chêne-liège n'y est jamais en peuplements purs : en général il est plus ou moins éliminé, selon l'étage climatique, par le chêne vert (El-Harcha, Bab-Azhar) ou le chêne zène (Jâba). Ce fait est sans doute à relier avec la composition des feldspaths, surtout calco-sodiques dans les basaltes, alors qu'ils sont en général alcalins dans les granites.

Parmi les roches sédimentaires, les calcaires sont pratiquement exclus ainsi que les argiles compactes et par conséquent aussi les marnes. Encore faut-il que ces roches soient en bancs épais et homogènes et que le sol qui les surmonte en dérive *in situ* et ait les mêmes caractéristiques chimiques. Quelques intercalations argileuses ou même marneuses ne suffisent pas à éliminer le chêne-liège quand il trouve par ailleurs d'excellentes conditions climatiques, comme on le voit assez souvent sous les subéraies des Jbala.

Les grès, sous toutes leurs formes, constituent au Maroc un matériau de choix pour les forêts de chêne-liège. Le ciment peut être siliceux comme dans les grès numidiens des Jbala, ou calcaire comme dans les dunes consolidées des environs de Rabat, ou argileux comme dans la « formation rouge de la Mâmora ». Les grains de quartz sont tantôt très fins comme dans les grès oligocènes du Tizirene ou très grossiers comme dans ceux du Zerehoun et de l'Outka. Les bancs peuvent être homogènes ou plus ou moins conglomératiques, avec des intercalations variées et variables de bancs plus argileux ou même calcaires. Il s'agit de toute façon du substratum correspondant à la plus grande partie des subéraies dans le Maroc nord-occidental, les plaines littorales étant en grande partie exclues. On peut rattacher à ce type de roches les conglomérats miocènes consolidés ou non, à galets siliceux et à ciment argileux ou siliceux.

Fréquemment les formations géologiques siliceuses comportent en intercalation de puissants bancs de quartzites, qui, grâce à leur dureté,

jouent un rôle important dans le modelé géographique. Le pendage de ces affleurements en relief est souvent subvertical, ce qui explique la présence de dalles de plusieurs dizaines de mètres, voire même de véritables falaises. Le chêne-liège est rarement éliminé d'une manière absolue du relief tourmenté de ces sites remarquables. Mais c'est plutôt le domaine, selon l'étage climatique, de l'oléastre dans le semi-aride chaud ou du chêne vert dans le semi-aride froid et dans le subhumide. Par ailleurs ces rochers abritent des biotopes d'une écologie aussi spéciale qu'à l'opposé les dayas ; ils ne seront étudiés dans ce travail que du point de vue biogéographique.

Dans les plaines atlantiques les sables siliceux forment pour les subéraies un substratum important sur lequel on reviendra plus loin à propos des formations quaternaires.

Enfin toute la Meseta offre fréquemment des affleurements de schistes, de compacité, d'épaisseur et de pendage très irréguliers ; ces roches sont en général très favorables à la présence du chêne-liège. Ces schistes alternent fréquemment avec des grès et des bancs de quartzites.

2. Âge du sous-sol

Toutes ces roches qui entrent dans la composition du sous-sol, appartiennent aux diverses ères géologiques. Au Paléozoïque correspondent avant tout les schistes (localement grès ou quartzites) de toute la Meseta, du massif du Tazekka et de la bordure méditerranéenne du Rif occidental, ainsi que dans les principales stations du Haut Atlas central. Très souvent carbonifères et plus particulièrement viséens, ils peuvent aussi remonter au Dévonien (El-Khatouate) ou même au Silurien (El-Harcha, Sidi-Hassine). Aucun lien écologique n'a été constaté entre l'étage géologique des schistes d'une part, et la composition floristique et la physionomie des subéraies d'autre part ; il ne paraît pas important pour le botaniste que certains schistes ne soient pas encore exactement datés. Les variations locales de la qualité de ces roches et le pendage sont par contre des facteurs qui ont certainement un rôle important dans le microédaphisme.

Le Secondaire n'est pas représenté d'une façon moins importante, car il offre comme substratum aux subéraies marocaines toutes les formations gréseuses du Crétacé, qui forment l'essentiel du relief dans la partie centrale de la péninsule tingitane, ainsi que les grès d'époque jurassique (Zerehoun).

Quant au Tertiaire, c'est à lui qu'appartiennent les formations gréseuses (d'âge oligocène) qui forment l'ossature du relief dans les Jbala (Alam, Bou-Hachem, Sougna, Khzana).

Une mention particulière doit être faite au Quaternaire. En effet dès le Villafranchien, ses formations géologiques ont une importance de premier plan pour les subéraies. C'est à cet étage, récemment considéré comme la base du Quaternaire, qu'appartient la « formation rouge de la Mâmora », grès argileux ou argile gréseuse, selon les endroits, à la couleur caractéristique. Des formations géologiques analogues se retrouvent sous les forêts du Rharb-nord, du Khlifa, de Larache et du Sahel, soit qu'il s'agisse d'un grès, soit qu'on ait affaire à des conglomérats, le plus souvent mal consolidés, de galets siliceux.

La datation précise des terrasses et des dépôts de pente a fait, grâce à l'étude des formes du relief, des industries et des caractères pétrographiques, de très récents progrès au Maroc, où géographes, pédologues et géologues rivalisent d'ardeur et de succès. On est arrivé depuis quelques années, et surtout depuis 1957, à reviser entièrement les conceptions sur lesquelles était fondée la classique distinction entre le sol et le sous-sol. Ce qu'on a appelé sol jusqu'à cette date est en réalité une formation quaternaire qui a évolué pédologiquement depuis son dépôt et qui par ailleurs est souvent plus ou moins indépendante de la formation géologique sous-jacente, autrefois considérée comme roche-mère. Cette indépendance est en particulier fréquente lorsque le relief est accentué ; la fragmentation ou l'altération des roches aux diverses époques pluviales s'est faite plus intense et les moyens de transport (solifluction, ruissellement) ont été plus actifs lors de la mise en place. Après les mouvements orogéniques qui se sont succédés au Tertiaire, c'est au Villafranchien que les grands traits du relief actuel ont été fixés, en même temps que le pays se recouvrait d'un véritable manteau détritique. Dans une grande partie du Maroc ce manteau, arraché à des formations siliceuses plus ou moins voisines, était absolument dépourvu de calcaire et constitua de ce fait le futur soubassement des subéraies actuelles [1]. C'est vrai, non seulement pour les formations signalées plus haut dans les plaines atlantiques, mais aussi des dépôts de pente sur les terrains paléozoïques de la Meseta et encore, d'après G. Maurer (comm. orale), des grands versants convexes qui entourent les principaux massifs des Jbala.

Au cours du Quaternaire, ou bien l'érosion a entaillé ce manteau villafranchien, parachevant la sculpture du relief et faisant apparaître des formations plus anciennes, ou bien l'alluvionnement et la pédogénèse se sont poursuivis avec les alternances climatiques des pluviaux et des interpluviaux. D'après A. Pujos [1957], l'histoire de cette transformation à partir du dernier pluvial s'est traduite par des colorations successives

[1] L'histoire des subéraies au cours du Quaternaire sera esquissée dans la partie biogéographique.

rouge, puis noir, puis gris, qui traduisent des optimums climatiques pour certains phénomènes de pédogénèse. Autrement dit, le plus souvent le sol est en réalité un *paléosol ;* en outre il n'est pas toujours issu de la roche située immédiatement en dessous ; souvent il dérive *in situ* d'une formation géologique quaternaire qui a évolué pédologiquement sous des conditions climatiques successives et différentes de celles de l'époque actuelle. On voit combien les conceptions actuelles rendent la distinction entre sous-sol et sol délicate, mais on peut dire aussi sans grand intérêt. Par contre l'étude du sol au sens large comprend deux parties : la première est celle de sa mise en place et son évolution au cours du Quaternaire, l'autre est celle de l'état actuel. Dans ce travail qui n'a pas la prétention de vues originales sur la pédologie, on passera tout de suite à la deuxième partie.

II. LE SOL

1. Principaux types de sol

La plupart des auteurs qui se sont intéressés aux subéraies marocaines ont distingué deux types principaux de sol. Mais les conceptions diffèrent sur le critère principal à utiliser. L. Emberger [1931] oppose les *forêts sur sables plus ou moins meubles* et celles *sur roches dures.* Mais il classe la subéraie de Sibara dans le second type, bien que le sol dérivé du granite sous-jacent soit sableux. E. H. del Villar [1948] parle de *sols de la série dunaire* et de *sols siallitiques,* ces deux catégories correspondant très exactement à celles d'Emberger. Il est difficile de conserver cette nomenclature, alors qu'on sait maintenant que les sables de la Mâmora ne dérivent pas directement des dunes consolidées sous-jacentes et qu'ils ne semblent pas être une formation purement éolienne. A. Métro [1958] distingue d'une part les *sols bruns forestiers faiblement lessivés* (Bab-Azhar) et les *sols lessivés plus ou moins complexes* soit sablonneux et plus ou moins profonds (Mâmora), soit superficiels sur schistes, quartzites ou alluvions caillouteuses. Par contre W. Cavallar [1950] distingue quatre types principaux pour les sols des subéraies, les sols rouges sableux podzolisés (Mâmora), les sols bruns des forêts, des plaines et plateaux (Ben-Slimane, El-Khatouate), les sols podzoliques et les sols forestiers de montagne (Outka).

En fait, ce sont tous des sols lessivés, faiblement dans le cas des sols bruns forestiers de l'étage humide, plus énergiquement dans le cas des sols de l'étage subhumide et des sols sableux de l'étage semi-aride ; ils sont moins sableux quand ils dérivent de schistes, plus sableux dès qu'ils sont formés aux dépens des grès, des quartzites et des granites. Or la richesse en sable est pour la végétation un critère très important. Lorsqu'elle s'accompagne d'une pauvreté en argile et en limon, on a un

sol à très faible complexe absorbant, particulièrement pauvre (Mâmora). Si au contraire le sol est assez riche en argile, on obtient des sols à complexe absorbant plus fort, parmi lesquels on peut distinguer plusieurs cas selon la richesse relative en limon et argile. Selon cette conception il y aurait quatre types principaux de sol.

a. *Sol du type Mâmora*

Le sol du type Mâmora est sableux et très pauvre en argile et en limon, au moins dans les horizons superficiels. Il se rencontre d'une part sur la plus grande partie de la Mâmora, mais aussi dans la forêt de Tmara, la partie occidentale de la forêt du Rharb-nord, les forêts de Larache et de Charf-el-Âkab, plus localement dans celles du Khlifa et du Sahel. Le plus souvent ce sol repose sur des formations villafranchiennes, dunes consolidées à ciment calcaire, elles-mêmes surmontées de grès argileux dits « *formation rouge de la Mâmora* ».

Ces sables d'épaisseur variable, mais pouvant atteindre par endroits plusieurs mètres, ont certainement subi au cours de tout le Quaternaire une évolution complexe [2]. Très probablement issus de la formation rouge, ils ont subi des reprises par l'eau et le vent, de telle sorte qu'ils ne sont plus exactement *in situ,* sans qu'on puisse préciser l'ampleur des déplacements, vraisemblablement très variables d'un point à un autre. En même temps un lessivage a accumulé en profondeur l'argile, soit dans la formation rouge, soit à son contact au-dessus d'elle. L'armature sous-jacente de dunes villafranchiennes n'existe pas partout. Mais surtout la formation rouge de la Mâmora n'est pas la seule à être recouverte par des sables. Dans la partie la plus occidentale de la Mâmora, les sables recouvrent des limons soltaniens, au contact desquels se trouvent les horizons les plus argileux. Cela laisse à penser que d'une façon générale la formation d'un horizon d'accumulation argileuse date au plus tôt du Soltanien, c'est-à-dire sensiblement du dernier pluvial [3].

Plusieurs exemples de profil ont été déjà publiés, le plus récemment par G. de Beaucorps [1958]. Je reprendrai ici l'exemple moyen que cet auteur a cité pour la parcelle d'expériences CL SE 11a de la Mâmora centrale.

---

[2] C'est ainsi que d'après G. Choubert et J. Roche [1957] les concrétions ferrugineuses que l'on trouve à la partie supérieure de la formation rouge ou à la base de l'horizon sableux seraient contemporaines d'un des premiers pluviaux.

[3] Les dépôts continentaux du Quaternaire ont fait l'objet au Maroc d'une classification spéciale [G. Choubert, F. Joly, M. Gigout, J. Marçais, J. Margat et R. Raynal, 1956], qui a été adoptée ici.

De 0 à 20 cm : horizon sableux ; coloration noire assez prononcée consécutive à la présence de matière organique ; aucune structure, cohésion du sable assez forte.

De 20 à 40 cm : horizon sableux ; coloration brun-rouge mais encore assez fortement teintée de noir par la matière organique ; aucune structure, cohésion forte.

De 40 à 120 cm : horizon sableux ; intensité de la coloration brun-rouge décroissant régulièrement de la surface vers la profondeur ; aucune structure, cohésion faible.

De 120 à 210 cm : horizon sableux de couleur brun-rouge très clair tendant vers le blanc ; aucune structure, cohésion très faible.

De 210 à 240 cm : augmentation assez rapide de la teneur en argile, sous forme d'argile rouge encore veinée de zones sableuses blanches.

Au-dessous de 240 cm : horizon sablo-argileux très compact, de couleur rouge bariolée de jaune, sans aucune structure, à compacité très forte.

La fraction limoneuse (de 2 à 20 μ) est assez constante dans tous ces niveaux et comprise entre 2,5 et 7,5 %. Par contre la fraction argileuse varie de 0 à 10 % dans les horizons sableux et de 15 à 35 % dans les horizons argileux. Enfin les sables grossiers ne forment jamais plus de 20 %, alors que les sables fins représentent presque toujours 65 à 85 % du total dans les horizons sableux.

Par rapport à ce type, on observe beaucoup de variations sur lesquelles on reviendra à propos de l'étude phytosociologique. Mais il n'est pas inutile, même à l'échelle régionale, de connaître les principales. Tout d'abord la profondeur des horizons sableux peut varier considérablement. La formation rouge peut affleurer par suite d'une entaille topographique, comme c'est le cas dans les principales vallées de la Mâmora, mais aussi sur le plateau : toute une partie de la Mâmora à l'E de Sidi-Allal-el-Bahraoui (Monod) a une flore spéciale pour cette raison. Dans la seule parcelle d'expérience CL SE 11a le long de la tranchée B de la Mâmora occidentale, l'épaisseur des horizons sableux est comprise entre 70 et 300 cm et cette variation sur 3,60 ha seulement montre combien sous l'apparente monotonie du manteau de sable se cache une diversité extrême des conditions édaphiques. Par ailleurs l'horizon sableux montre des différences de texture assez importantes. G. de Beaucorps [1958] distingue à ce sujet trois types de sables :

— les *sables rouges* de couleur vive dès leur surface et dont la teneur en argile, déjà de 7,5 % à 50 cm de profondeur, croît souvent assez régulièrement de la surface jusqu'au niveau sablo-argileux ; leur épaisseur est toujours assez grande (au moins 100 cm) ;

— les *sables intermédiaires* correspondant à l'exemple donné plus haut ; ils sont moins riches en argile que le précédent (2,5 à 5 % à 50 cm de profondeur), mais encore assez vivement colorés ;

— les *sables jaunes* pauvres en argile (0 à 2,5 % à 50 cm de profondeur), assez homogènes, d'aspect et de couleur plus clairs et relativement jaunes par rapport aux premiers.

La proximité de Rabat et de ses centres de recherche, l'intérêt forestier et économique du grand ensemble de la Mâmora, font que nos connaissances sont beaucoup plus étendues et précises sur les sols du type Mâmora que sur les suivants.

b. *Sol du type Ben-Slimane*

Dans les subéraies situées au sud de Rabat, en général sur roches paléozoïques, le sol est très différent.

On peut prendre comme type le profil suivant provenant d'une coupe de sol faite en forêt de Ben-Slimane dans la parcelle CL CA2 [4].

De 0 à 35 cm : horizon sablo-limoneux, brun à reflets jaunâtres ; structure grumeleuse à tendance nuciforme ; pisolithes fins et moyens, quelques-uns pourris ; nombreuses racines fines et moyennes ; vers de terre.

De 35 à 56 cm : horizon sablo-argileux, brun-jaunâtre ; structure nuciforme ; pisolithes moyens et gros (jusqu'à 3 cm de diamètre) ; quelques cailloux (éclats de silex en particulier) ; racines de tout calibre.

De 56 à 120 cm : horizon argileux, jaunâtre ; structure nuciforme à polyédrique (tendance aux facettes lisses) ; pisolithes petits et moyens de plus en plus altérés ; quelques cailloux roulés siliceux et morceaux de silex ; racines de tout calibre.

Au-dessus de 120 cm : horizon argileux rouge-brique ; structure polyédrique avec des facettes lisses ; pisolithes altérés assez nombreux ; traînées jaunâtres ; racines de tout calibre ; fragments de roche (grès) vers 2 m. Ce dernier horizon appartient probablement au Villafranchien.

Le sol est en général profond et comporte avant d'arriver à la roche 4 ou 5 horizons, de plus en plus riches en argile au fur et à mesure que l'on s'enfonce et en général de moins en moins riches en limon. La fraction limoneuse est beaucoup plus importante que dans les sables de la Mâmora, en général de 10 % en profondeur et de 20 à 30 % dans les horizons superficiels. La fraction argileuse au contraire, faible en surface où elle

[4] La description qui suit a été faite sur le terrain en collaboration avec T. Ionesco et J. Pauly, puis complétée par les résultats des analyses faites au laboratoire du Génie rural, à Rabat.

peut ne représenter que 5 %, atteint en profondeur 50 à 70 % ; en moyenne elle est déjà de 50 % à environ 50 cm de profondeur. Quant à la fraction sableuse, bien qu'étant toujours plus faible en profondeur, elle est fréquemment de 70 à 80 % en surface, dont 40 à 50 % pour les sables fins.

Dans la suite de ce travail pour caractériser ce type de sol par rapport à celui de la Mâmora, dit *sableux,* j'emploierai la qualification d'*argilo-limoneux,* bien qu'en fait il s'agisse de sols dont les horizons sont soit sablo-limoneux, soit sablo-argileux, soit enfin argileux.

Quelques modifications peuvent intervenir par rapport au profil type; deux sont particulièrement importantes. Certains emplacements qui se trouvent en dépression, sans être occupés par de véritables dayas (d'où le chêne-liège est alors rigoureusement éliminé), sont souvent inondés en hiver et l'hydromorphie, déjà sensible dans le profil précédent, devient alors beaucoup plus apparente.

Le profil suivant a été décrit sur une coupe de sol faite dans la parcelle CL CA 5 de la même forêt [5], à l'emplacement du groupement à *Isoetes Hystrix* et *Ornithogalum unifolium* (voir 5e partie, p. 292).

De 0 à 5 cm : horizon colluvial sablo-limoneux, gris ; structure particulaire à grumeleuse presque sans pisolithes ; rhizomes d'*Isoetes Hystrix* et vers de terre.

De 5 à 20 cm : horizon sablo-limoneux, gris plus clair ; structure grumeleuse à l'état mouillé, probablement particulaire à l'état sec ; nombreux pisolithes petits et moyens, certains altérés ; des racines.

De 20 à 48 cm : horizon de pisolithes moyens et gros réunis par un ciment sablo-limoneux gris ; des racines.

De 48 à 65 cm : horizon argileux gleyeux à taches jaunes ; pisolithes noirs altérés ; quelques rares cailloux roulés ; les rares racines existantes sont très fines.

De 65 à 75 cm : horizon argileux non gleyeux à taches noires (pisolithes altérés); présence de veines rouges (non dérubéfiées).

De 75 à 120 cm : horizon argileux jaune-rosé à bandes horizontales gris clair et couloirs de communication (gley) ; structure fondue à polyédrique ; quelques rares racines plus grosses.

Au delà de 120 cm : idem, mais bandes de gley moins abondantes et dérubéfaction moins accentuée. Les deux derniers horizons appartiennent probablement au Villafranchien.

Il s'agit d'un sol hydromorphe à concrétions ferrugineuses et horizon de gley ; la partie supérieure (jusqu'à 48 cm) est assez riche en limon

[5] Même remarque que pour le profil précédent.

(25 à 32 %). La présence du chêne-liège y est exceptionnelle, mais on peut penser qu'elle est possible grâce à l'aridité relative du climat. Il s'agit du reste d'une variation localisée çà et là à quelques hectares au grand maximum.

Toujours dans la forêt de Ben-Slimane, mais dans sa partie nord et nord-ouest, on trouve des sols un peu différents reposant sur la roche calcaire. Voici le profil noté dans la parcelle CL CA 4 [6].

De 0 à 7 cm : horizon sableux, brun-noirâtre ; structure grumeleuse ; pisolithes petits et moyens ; nombreuses racines fines.

De 7 à 18 cm : horizon sablo-argileux, brun-rougeâtre avec traînées noires ; structure grumeleuse à tendance nuciforme ; nombreuses racines petites et moyennes.

De 18 à 50 cm : horizon argilo-sableux rose-jaunâtre ; structure nuciforme ; nombreux pisolithes fins et quelques-uns moyens ; nombreuses racines fines et moyennes.

De 50 à 72 cm : horizon argileux rose-jaunâtre plus clair ; structure nuciforme et grumeleuse ; nombreux pisolithes fins ; peu de racines, en général moyennes.

De 72 à 160 cm : horizon argileux jaune (de plus en plus jaune) ; même structure, facettes lisses avec traînées noirâtres ; racines moyennes.

Au delà de 160 cm : grès calcaire, lapiazé en surface.

Il semble donc que lorsque le substratum n'est plus schisteux, mais calcaire, le sol soit plutôt sablo-argileux à argilo-sableux. On verra dans la partie phytosociologique que cette variation se traduit par des différences dans les groupements végétaux.

c. *Sol du type Arbaoua*

Ce sol est encore sableux en surface, mais la partie correspondante est en général très superficielle et repose sur des formations caillouteuses argilo-gréseuses, soit conglomérats siliceux du Villafranchien (Rharb-nord, Khlifa), soit formations quaternaires d'âge indéterminé, mais dont certaines comme celles des grands versants convexes des environs de Chechaouene seraient également villafranchiennes (selon G. MAURER, comm. or.). Ce type se rencontre donc dans une grande partie du Maroc septentrional.

La description rapide suivante d'une coupe de sol existant dans la forêt du Sahel, près de la maison forestière d'El-Krinnda, a été faite par

[6] Même remarque que pour les deux profils précédents.

M. GILBERT et complétée par quelques résultats d'analyses faites au Centre de recherches agronomiques.

De 0 à 60 cm : horizon sableux, mais relativement riche en argile (13 %), noircissant en surface (matière organique), ailleurs rose, avec pisolithes.

De 60 à 160 cm : horizon sablo-argileux, jaune, sans pisolithes.

De 160 à 260 cm : horizon sablo-argileux, rouge, très compact, comportant dans la masse des traînées jaunâtres (anciens trajets de racines).

D'une façon générale les horizons superficiels sont sableux (sur quelques centimètres parfois seulement), mais relativement riches en argile (12 à 13 %) et les horizons moyens et profonds sont sablo-argileux, plus rarement argilo-sableux (jusqu'à 25 % d'argile). Le limon entre le plus souvent pour 1 à 2 % du total seulement, quelquefois jusqu'à 5 à 7 %, exceptionnellement jusqu'à 30 %. Pour caractériser ces sols par rapport à ceux de la Mâmora, j'emploierai la qualification de *sablo-argileux*.

Un prélèvement fait dans les environs de Chechaouene et analysé au laboratoire du Génie rural à Rabat a montré un horizon superficiel (1-10 cm) beaucoup plus riche en argile (36 %) et en limon (26 %). Il semble donc bien que ce type de sol soit beaucoup plus variable que les précédents, et qu'il y ait tous les intermédiaires avec le suivant.

d. *Sol du type Bab-Azhar*

Quelques analyses faites au laboratoire de l'O.R.S.T.O.M. sur des prélèvements faits par MM. G. AUBERT, A. MÉTRO et moi-même en forêt de Bab-Azhar montrent que les sols diffèrent assez sensiblement de ceux décrits précédemment.

D'une façon générale, les horizons supérieurs sont plus riches en argile (jusqu'à 28 %), alors qu'au contraire les horizons moyens et profonds sont plus pauvres (jusqu'à 47 %, mais en général de 20 à 30 %). De même les horizons superficiels sont beaucoup moins riches en sable fin qui ne dépasse pas 25 % et forme parfois moins de 10 % du total. Si maintenant on considère le sable total, on constate que cet élément existe dans tous les horizons, et qu'il n'est pas rare de le trouver plus abondant en profondeur qu'à la surface. En général la proportion est de 30 à 50 %. Les limons enfin entrent pour 20 à 30 % à tous les niveaux. Au total, les profils sont beaucoup plus uniformes comme texture et la plupart des horizons sont argilo-sableux. Pour G. AUBERT, ces sols sont à classer dans des types allant du sol podzolique au sol brun-lessivé. Pour les caractériser plus rapidement, j'emploierai la qualification d'*argilo-sableux*.

Bien qu'on manque d'analyses sur les autres subéraies de montagne, on peut admettre en première approximation que ce type de sol argilo-sableux se retrouve en particulier dans les forêts du Rif central.

2. Quelques caractères généraux

a. *Le calcaire*

Le sol des subéraies est très généralement dépourvu de calcaire. Il ne semble pas toutefois que le chêne-liège soit éliminé à la moindre trace de ce constituant. En Mâmora occidentale où les dunes villafranchiennes à ciment calcaire sont parfois proches de la surface, en forêt de Tmara où elles affleurent par places, le chêne-liège est à proximité immédiate d'une source importante d'ions Ca. Mais il peut arriver que le sol (au sens le plus strict) soit localement calcaire. C'est ainsi qu'un sondage fait au pied d'un chêne-liège près de Sidi-Âmira a révélé la présence d'une quantité appréciable de calcaire actif. Ces exceptions restent extrêmement rares. Un autre fait confirme la règle : les subéraies sont des forêts sans escargots. Mais dès qu'un affleurement calcaire prend de l'extension, la végétation change au détriment du chêne-liège éliminé.

b. *Le sable*

Il est remarquable de constater que le sol des subéraies comporte toujours du sable. De son côté, W. Zeller [1958] aboutit à la même conclusion pour les sols des subéraies en Catalogne. Il est vraisemblable qu'il s'agit d'un caractère général et d'une nécessité édaphique fondamentale pour le chêne-liège. Au Maroc, ce caractère est en général surtout net pour les horizons supérieurs. On a vu que dans le type Ben-Slimane le pourcentage tombe rarement en dessous de 15 % et qu'il est fréquemment en surface de 70 à 80%. C'est encore plus net dans le type Arbaoua, où le pourcentage dans les 30 premiers centimètres est rarement inférieur à 40 % et varie en général entre 75 et 95 %. Lorsque, par dégradation, ces horizons superficiels disparaissent et qu'affleurent alors des niveaux beaucoup plus argileux, non seulement les groupements végétaux sont différents, mais le chêne-liège présente des signes évidents de mauvaise santé (croissance annuelle lente, branches mortes, etc.). Il n'est donc pas exagéré de dire que l'écologie du chêne-liège sur sol sableux (type Mâmora) n'est pas exceptionnelle, mais représente seulement un cas extrême. Cette nécessité d'horizons superficiels riches en sable devra être rapprochée du type d'enracinement que présente le chêne-liège (voir p. 125).

c. *L'argile*

L'argile n'est jamais absente du sol des subéraies. Même en Mâmora et dans les endroits où l'horizon sableux est le plus profond, les racines principales du chêne-liège atteignent le niveau argileux et y pénètrent. Mais on ne connaît pas de cas où cette essence vive sur un sol entièrement argileux depuis les horizons superficiels. On vient de voir qu'il lui faut en surface un sol relativement léger. Le pourcentage en argile le plus élevé qui ait été observé dans les horizons supérieurs d'un sol non érodé est de 36 % (Aïn-Rami).

d. *Le pH du sol*

D'une façon générale le sol des subéraies est légèrement acide ou voisin de la neutralité. Les résultats à ce sujet sont du reste assez différents selon les auteurs et les appareils utilisés et il ne semble pas qu'on soit arrivé à une méthode à la fois sûre et rapide.

Les premières mesures sont dues à M^me^ Braun-Blanquet [*in* J. Braun-Blanquet et R. Maire, 1924], qui en Mâmora trouva un pH variant de 7,2 en surface à 6,9 à 30 cm de profondeur (juin 1921). Depuis, de nombreuses mesures ont été faites par les pédologues. H. del Villar [1948] donne plusieurs valeurs variant de 6,7 à 5,9. Récemment, G. de Beaucorps [1958] a montré pour la Mâmora que le pH décroît de la surface jusqu'à environ 50 cm de profondeur pour croître ensuite et atteindre une valeur proche de la neutralité dans l'horizon argileux. Mais alors qu'à ce dernier niveau le pH est relativement constant, en surface il varie en fonction de la saison et de la végétation et l'amplitude maximale de ces variations est de 3 unités pH. On sait que A. Demolon [1948] attribue cette variation aux fluctuations de la teneur en électrolytes du sol, résultant en particulier de son activité microbiologique. Il est probable que ce fait caractérise surtout les sols très sableux, et par conséquent non tamponnés, mais les méthodes actuelles montrent avant tout que le pH doit être mesuré non pas une fois, à l'occasion du relevé floristique par exemple comme je l'ai fait à la suite de nombreux botanistes, mais plusieurs fois dans l'année et à diverses profondeurs. Ce travail n'a été entrepris pour les subéraies que par G. de Beaucorps et pour la Mâmora. On y reviendra à propos des groupements végétaux de cette forêt.

3. **L'eau libre**

Un des caractères essentiels des sols de subéraies est de reposer sur des formations plus ou moins imperméables ou comportant des niveaux permettant l'accumulation des eaux souterraines. Il en résulte que les subéraies sont rarement des forêts sans eau libre.

Il ne s'agit pas toujours d'eau courante. En Mâmora, les rivières permanentes, dont les vallées découpent la forêt en ses divers « îlots », ne font d'aucun point de vue partie du paysage à chêne-liège. Par contre la forêt est parsemée de dayas qui, les années pluvieuses, sont en eau de décembre à juin, exceptionnellement de novembre à juillet. Ces mares temporaires, dont l'origine n'est pas encore complètement élucidée, existent également dans les subéraies sur schistes paléozoïques des plaines atlantiques (Bni-Âbid, Ben-Slimane, etc.). On trouve aussi de nombreuses dayas dans les massifs gréseux qui s'échelonnent depuis le jbel Alam jusqu'à l'Outka ; mais beaucoup ont alors un trop plein qui fonctionne pendant une grande partie de la saison humide.

Les subéraies de montagne sont le plus souvent en étage subhumide ou humide ; les cours d'eau, alimentés d'une façon plus abondante et plus continue, sont souvent permanents (Bab-Azhar, Oulmès).

En général cette eau libre détermine l'existence de biotopes bien distincts de la subéraie. Le chêne-liège en est le plus souvent tenu écarté par des formations spéciales, qui ne seront pas étudiées dans le présent travail. On pourrait penser que c'est dans l'étage semi-aride qu'il approche le plus ces stations humides. Mais il n'en est rien. D'une part il se heurte à la concurrence de ripisilves très denses, d'autre part il trouve là un sol plus riche en argile qui ne lui convient absolument pas.

Mais ces sites sont caractéristiques des subéraies et on peut penser qu'il en a été ainsi pendant l'histoire du Quaternaire, de sorte que leur flore retiendra l'attention dans l'étude biogéographique qui termine ce travail.

CHAPITRE III

LE CHÊNE-LIÈGE ET LES FACTEURS BIOTIQUES

Il y a facteur biotique vis-à-vis du chêne-liège dès qu'un être vivant a des rapports avec cet arbre. Ainsi toute concurrence opposée par un autre végétal est un facteur biotique. Il en est de même, du reste, que l'être vivant soit végétal ou animal. Or les subéraies sont soumises à l'action non seulement de la faune spontanée, mais aussi des troupeaux, et la pâture n'est certainement pas le facteur biotique le moins important. On est ainsi amené à envisager aussi l'influence de l'homme, qu'elle soit involontaire ou non. Mais la concurrence opposée au chêne-liège commence déjà à l'intérieur de ses propres peuplements entre les individus de cette espèce ; elle est particulièrement active dans le sol et résulte de l'enracinement du chêne-liège. Ces considérations rapides conduisent donc à étudier dans ce chapitre :

a) l'enracinement du chêne-liège et les conséquences dans ses relations avec les autres végétaux,

b) la façon dont les principales espèces-climax concurrencent le chêne-liège et les successions végétales qui s'établissent géographiquement, en particulier en fonction de l'altitude,

c) l'action de la pâture dans les subéraies,

d) enfin l'action de l'homme.

Comme dans les chapitres précédents, on ne perdra pas de vue l'échelle régionale à laquelle les phénomènes doivent être traités maintenant, réservant à la partie phytosociologique le soin d'entrer dans les détails lorsque ce sera possible.

I. L'ENRACINEMENT DU CHÊNE-LIÈGE

L'enracinement du chêne-liège ne paraît pas avoir fait l'objet d'études spéciales. Indépendamment du fait qu'il est difficile, long et coûteux d'observer l'appareil souterrain des arbres, on a admis, semble-t-il, que le chêne-liège avait avant tout un enracinement pivotant. C'est du reste ce que l'on constate aux premiers âges, où le gland montre « une disposition naturelle à s'enfoncer verticalement et avec vigueur » [J.V. Natividade,

1950]. Mais lorsqu'une tranchée dans le sol permet d'observer des chênes-lièges, on constate toujours l'existence non seulement d'un pivot mais aussi de « fortes et longues racines qui fixent solidement le végétal, même dans les sols les plus rocheux » [A. MATHIEU, 1877] et qui, précisément dans de tels terrains, « tracent quelquefois à la surface, contournent les anfractuosités, pénètrent dans les fissures et assurent ainsi à l'arbre une assiette des plus solides, lui permettant de résister aux vents les plus violents » [A. LAMEY, 1893]. Cette description laisse entendre que l'allure de l'enracinement dépend essentiellement de la nature du sol et du sous-sol. Ainsi pour A. MATHIEU [1877], « l'enracinement se modifie et reste pivotant ou devient traçant suivant les terrains » ; et L. SACCARDY [1937] résume toutes les observations précédentes en écrivant : « Le chêne-liège a un enracinement robuste, pivotant chaque fois que la nature du sol le permet ». On doit à J.V. NATIVIDADE [1950] d'avoir proposé une explication plus générale ; selon cet auteur, après la poussée puissante du pivot la racine du chêne-liège « se complète... par la formation de robustes ramifications latérales, capables d'une expansion horizontale qui est caractéristique des plantes xérophiles ». Enfin plus récemment, J. MARION [1955 d], étudiant l'enracinement de jeunes chênes-lièges en Mâmora, a montré que les racines latérales apparaissent dès la première année et qu'il y a une corrélation entre le développement de cet enracinement de surface et la vigueur des sujets dans les années qui suivent celle de la germination.

Ainsi l'enracinement du chêne-liège comporte d'une part un pivot puissant, d'autre part un système radiculaire latéral, plus ou moins horizontal. On peut se demander s'il ne s'agit pas d'un caractère spécifique de l'arbre, qui expliquerait en particulier pourquoi « la subéraie reste ordinairement claire [A. CAMUS, 1938], pourquoi les vieux peuplements ont leurs arbres très distants les uns des autres, ce qui leur confère une physionomie suffisamment remarquable pour qu'on les reconnaisse de loin dans le paysage botanique. Ces considérations ont amené le conservateur des eaux et forêts A. MÉTRO et moi-même à vérifier et à préciser les observations précédentes. L'étude entreprise en 1950 a été assez limitée en raison des frais qu'elle entraînait. Néanmoins elle nous a permis de confirmer les observations partielles, mais nombreuses, que permettent les tranchées de piste et d'arriver à des conclusions intéressantes. Cette introduction, ainsi que les résultats qui suivent, sont empruntés à un article paru récemment [1959].

L'enracinement du chêne-liège a été étudié principalement en Mâmora, par conséquent dans un sol sableux sur une assez grande profondeur, puis sablo-argileux. Le sol a été déblayé en général jusqu'à la formation rouge, soit tout autour de la souche de l'arbre préalablement

abattu, soit selon des tranchées passant contre la souche ou partant d'elle dans les quatre directions cardinales. Pour étudier le chevelu terminal et superficiel des racines, les fouilles à la pelle et à la pioche ne suffisent pas, parce qu'on arrache les fines ramifications en enlevant la terre ; il convient de pratiquer des tranchées peu profondes, puis de décaper la partie vive de ces tranchées au jet d'eau pour se rendre compte du trajet des ramifications et de l'importance du chevelu, et en même temps pour séparer plus aisément le chevelu du chêne-liège de celui des autres espèces du tapis végétal.

Des huit fouilles faites dans des points très différents de la forêt, on peut tirer les conclusions suivantes.

a. La *charpente* des racines principales comporte, outre un pivot (divisé ou non) puissant et profond, un grand nombre de racines latérales qui, par un trajet d'abord horizontal ou subhorizontal, parcourent les horizons sableux superficiels, puis après un coude plus ou moins éloigné de leur départ, pénètrent en profondeur à travers la formation rouge ; la longueur maximale observée pour cette partie traçante est de 32 m, le coude étant situé à 23 m du tronc.

b. Toute cette charpente n'est pas physiologiquement fonctionnelle pendant toute la vie de l'arbre. Le pivot, qui est le premier formé, meurt au bout d'un certain temps, à partir duquel il ne joue plus qu'un *rôle mécanique*. Il semble [1] qu'au fur et à mesure que l'arbre vieillit, il forme des racines latérales de plus en plus puissantes et s'étendant de plus en plus loin.

c. Il existe un *chevelu* superficiel très abondant. Il n'est pas continu, même parfois assez près de la souche, et résulte de la remontée vers la surface de ramifications des racines latérales. Quoique concentré dans la périphérie immédiate de la souche, ce chevelu peut se rencontrer à une distance bien supérieure à celle qui correspond à la limite du couvert de l'arbre et dépassant certainement une dizaine de mètres pour les chênes-lièges adultes. La distance maximale à laquelle il a été rencontré est de 23 m. Par rapport à la projection horizontale de la cime, le chevelu superficiel paraît plus développé au nord de l'arbre qu'au sud, et à l'est qu'à l'ouest.

Il est indispensable de traduire ces faits par rapport à des repères visibles de façon à ne pas avoir à faire chaque fois des travaux de fouille. On peut admettre les points suivants.

---

[1] Cette partie des conclusions ne repose que sur une seule observation et demande encore confirmation. Je la cite néanmoins, car elle rend parfaitement compte de la physionomie des vieilles subéraies en étage semi-aride.

a. Dans la région correspondant au couvert de l'arbre, le chevelu superficiel n'est pas forcément continu, mais existe presque partout dans une partie importante des horizons superficiels, principalement entre 5 et 30 cm, mais aussi jusqu'à 85 cm de profondeur.

b. Au delà et jusqu'à une douzaine de mètres, la répartition du chevelu superficiel est impossible à supputer, puisqu'elle dépend surtout du tracé des racines latérales qui forment à partir de cette distance un réseau beaucoup plus lâche.

c. Plus loin encore, la présence du chevelu n'est pas impossible, mais reste exceptionnelle.

Ces conclusions ont été à maintes reprises confirmées par les observations que permettent les tranchées rencontreés en forêt, en particulier le long des pistes, et que j'ai pu faire dans les différentes subéraies du Maroc, ainsi qu'au Portugal, en Espagne, en France continentale et, en compagnie de A. MÉTRO, en Corse. Ces observations montrent qu'on peut généraliser ces caractères de l'enracinement, quel que soit le type de sol [2] et qu'on peut en tirer les conséquences suivantes.

a. Contrairement à quelques autres essences forestières, et notamment le chêne vert, le chêne-liège développe un enracinement superficiel relativement abondant ; il en résulte qu'il se cantonne sur des sols comportant des horizons supérieurs suffisamment meubles. Ainsi s'explique que partout où, dans une subéraie, affleure une formation géologique compacte, le chêne-liège est remplacé par d'autres essences mieux adaptées, par exemple :

— sur la formation rouge de la Mâmora, l'oléastre, le lentisque et le filaria,

— sur les quartzites de la Meseta, à basse altitude l'oléastre, plus haut le chêne vert,

— sur les dalles de granite d'Oulmès, le chêne vert.

J'ai noté deux exceptions nettes à cette règle, en particulier au jbel Outka, où quelques chênes-lièges poussent dans les fissures d'un banc de grès absolument nu. Mais on se trouve sur un versant sud près de la limite altitudinale supérieure de cette essence (1 320 m), en contact avec la chênaie de chêne tauzin, donc dans l'étage humide. Un cas en tous points analogue a été observé dans les Ktama, vers 1 500 m. Dans ces conditions écologiques, le chêne-liège a besoin beaucoup plus de chaleur que d'humi-

[2] Une fouille a été faite aussi sur schistes à El-Harcha ; malheureusement son plan a été égaré.

dité et le chevelu que comporte la charpente profonde de son enracinement doit l'alimenter bien suffisamment. Il est du reste vraisemblable que l'importance relative du chevelu superficiel doit diminuer au fur et à mesure que le quotient pluviothermique augmente.

b. Le chêne-liège est capable d'opposer une concurrence radiculaire à toutes les espèces phanérogames du tapis végétal, même les plus humbles. Il y aura lieu de ne pas oublier ce fait dans l'étude des groupements végétaux des subéraies.

c. Cette extension latérale de l'appareil souterrain du chêne-liège explique sa tendance marquée, au moins lorsqu'il atteint un certain développement, à éliminer les arbres voisins dans des rayons de plus en plus grands, au fur et à mesure qu'il vieillit. D'où l'allure clairplantée des vieilles subéraies, d'autant plus accentuée que le peuplement est plus âgé. Si ce caractère s'atténue d'autant plus que le climat est plus humide, par contre dans l'étage semi-aride et tout particulièrement sur sol sableux, donc à faible capacité de rétention, c'est grâce à lui que le chêne-liège peut subsister dans des conditions remarquablement xériques.

d. Il n'est pas interdit de penser que c'est dans ce caractère biologique qu'est la raison essentielle de l'intolérance fondamentale du chêne-liège ; hors le cas des limites de répartition (altitudinale, édaphique, d'exposition, etc.), le long desquelles les formations se mélangent plus ou moins, la subéraie est une formation composée (à première vue) d'une seule essence arborescente : *Quercus Suber*. On verra plus loin que les rares exceptions confirment cette règle.

II. LE CHÊNE-LIÈGE ET LES AUTRES ESPÈCES-CLIMAX PRINCIPAUX TYPES DE SUCCESSIONS GÉOGRAPHIQUES [3]

Si rapide et général que soit cet exposé écologique, on en connaît maintenant suffisamment sur le chêne-liège pour comprendre la façon dont il se comporte vis-à-vis des autres espèces-climax. On peut étudier les principaux types de successions géographiques, telles qu'elles se présentent quand, partant de la mer, on pénètre à l'intérieur du pays et surtout que l'on s'élève sur les montagnes. Ces successions sont différentes selon l'étage dans lequel on se trouve.

---

[3] Dans tout le texte dépendant de ce titre, le terme « succession » sera toujours pris dans son sens spatial.

A. LES SUCCESSIONS DANS L'ÉTAGE SEMI-ARIDE

Trois coupes donnent une idée assez complète des successions possibles dans l'étage semi-aride.

1. Coupe de la Mâmora

Lorsqu'on quitte la côte à Sidi-Bou-Rhaba, au sud de Mehdia, pour aller jusqu'à la vallée de l'oued Beht, on parcourt un pays plat entrecoupé de faibles ondulations parallèles à la côte et au fond desquelles coulent les oueds principaux (Fouarate, Foui, Smennto, Tiflete, Bou-Haïmeur, Bou-Ftitene, Touirsa, Saheb-el-Âssel, Âïn-Chrof, Tarherest, Jouimâa). L'ensemble du pays est plutôt incliné du SSE (où il atteint environ 300 m) vers le NNW, et est recouvert par des sables quaternaires (voir p. 116, sol du type Mâmora), reposant sur la formation rouge de la Mâmora. Dans la partie occidentale, cette formation comble la surface karstique de dunes villafranchiennes, auxquelles succèdent d'autres dunes de plus en plus récentes au fur et à mesure qu'on se rapproche du rivage ; dans la partie orientale, au contraire, elle repose plus ou moins directement [4] sur des sables marneux et grès calcaires astiens. Les vallées des oueds énumérés plus haut sont toutes inclinées vers le Rharb, c'est-à-dire en moyenne vers le NNE et elles font apparaître les terrains situés sous les sables de la Mâmora.

Le long de cette coupe, le climat n'est pas uniforme. Marin à Mehdia, encore littoral à la lisière actuelle de la Mâmora, il est finalement peu adouci par l'océan lorsqu'on arrive à la vallée du Beht, qui est déjà à 70 km du rivage. Les précipitations, qui dépassent 500 m sur la côte (523 à Rabat, 596 à Knitra), sont inférieures à 500 mm à l'est de la vallée de l'oued Tiflete pour tomber seulement à 400 dans la vallée de l'oued Beht. Alors que Rabat et Knitra appartiennent — de justesse — à l'étage subhumide, tout le reste du pays est dans l'étage semi-aride. C'est le cas en particulier pour toute la subéraie, excepté l'extrémité NW de la Mâmora dont il ne sera pas question ici.

Le sol est calcaire dans les dunes actuelles et une partie des dunes consolidées. Il en est de même localement dans les vallées, lorsque le creusement fait apparaître les dunes villafranchiennes ou les niveaux astiens. Enfin le sol est sablo-argileux, là où affleure la formation rouge de la Mâmora.

---

[4] En Mâmora centrale, il y a une intercalation dunaire moghrébienne (G. CHOUBERT, comm. or.).

Tels sont les principaux éléments écologiques qui interviennent dans la coupe de la Mâmora [5]. Voici quelle est leur influence sur la végétation.

a. Sur la dune vive, végétation maritime à *Euphorbia Paralios, Eryngium maritimum, Ammophila arenaria,* etc. (plusieurs groupements).

b. Par îlots sur la dune vive, mais surtout sur les dunes plus intérieures, la junipéraie à *Juniperus phoenicea.* Cette formation végétale couvre aussi bien des sols calcaires que des sols siliceux. Sur ces derniers elle élimine le chêne-liège à cause de la proximité de la mer (voir p. 87).

c. A deux kilomètres à l'intérieur, la subéraie devient possible. Sa limite actuelle, reculée par les défrichements, n'est du reste pas très loin. De là elle s'étend environ jusqu'à la vallée de l'oued Tarherest.

d. Toutefois dans les vallées, dès que la formation rouge affleure, le sol est beaucoup trop compact pour le chêne-liège, que l'oléastre, le lentisque et le filaria remplacent. Mais lorsque les défrichements et la culture ont favorisé la descente des sables de la Mâmora sur les pentes de ces vallées, la subéraie arrive presque à l'oued, marqué par une ripisilve à *Populus alba, Tamarix, Salix,* etc.

e. Au delà de l'oued Tarherest, alors que le sol est toujours du type Mâmora, la subéraie est remplacée par la formation à oléastre-lentisque-filaria, dans laquelle on trouve même parfois çà et là quelques arars (au-delà de l'oued Jouimâa). Le climat devient trop aride pour le chêne-liège. On ne le retrouvera plus à l'intérieur qu'à une altitude plus élevée, lorsqu'à la faveur de celle-ci les conditions climatiques lui redeviennent favorables (Lalla-Sfiya, Zerehoun, etc.).

2. Coupe du Korifla

Dans la Meseta de l'arrière-pays de Rabat, les oueds entaillent très profondément le socle primaire ; l'ensemble du réseau hydrographique découpe le plateau en longues lanières (gâada), qui dans les confluences se résolvent en un fouillis de collines schisteuses aux flancs convexes [A. Joly et S., 1957]. Ce fouillis offre une grande variété de conditions écologiques, principalement à cause des variations de l'exposition et de la pente. L. Emberger [1931] parle de *climats locaux*. La coupe faite le long de la route d'Âïn-el-Âouda à Merchouch du NW au SE, montre la succession suivante, depuis le plateau situé à environ 250 m d'altitude jusqu'au fond où coule l'oued Korifla (60 m).

a. Près du plateau, les versants nord et est sont couverts par la

[5] En ce qui concerne la partie littorale, se reporter pour plus de détails à l'étude de Ionesco [1957].

subéraie, alors que les versants sud et ouest plus chauds portent de la callitriaie. Les fonds de ravin sans oueds permanents sont tapissés par un maquis d'oléastre-lentisque-filaria. Ces trois formations végétales correspondent à trois nuances climatiques dans l'étage semi-aride. La position du chêne-liège montre qu'il est proche de sa limite inférieure vis-à-vis de l'aridité. Toutefois il ne supporte pas les fonds de ravin, en partie à cause du sol plus argileux, mais aussi à cause des froids *humides* qui y règnent en hiver. D'une façon absolument générale au Maroc, et l'on retrouve ce schéma dans d'autres pays méditerranéens (Espagne, France continentale, Corse), le chêne-liège est toujours éliminé des moindres fonds de ravins.

b. Plus on descend, plus l'arar prend de l'importance. On finit par le rencontrer sur tous les versants, y compris à l'ubac. Cela correspond à une accentuation des conditions d'aridité ; il fait plus chaud en été, d'autant plus que la brise de mer parvient moins facilement dans les creux ; il fait aussi plus froid en hiver.

c. Le fond de la vallée est occupé par une formation à jujubier et betoum (*Pistacia atlantica*), qui occupe les terrasses limoneuses, alors que les berges mêmes de l'oued et la terrasse la plus basse est occupée par une ripisilve de gattilier, frêne oxyphylle, laurier-rose, tamaris et saules. Cette dernière formation, nettement édaphique, est liée à la proximité de la nappe phréatique et aux débordements de l'oued à la saison humide. Au contraire, la première formation est surtout climatique et correspond aux conditions les plus arides des environs de Rabat, sans qu'on sorte nécessairement pour cela de l'étage semi-aride.

d. L'intérêt de cette coupe ne repose pas seulement dans la succession décrite précédemment, mais aussi dans la dyssymétrie qu'offrent les deux flancs de la vallée. Quand on remonte de l'autre côté, vers les plateaux qui dominent la rive droite du Korifla à environ 250 m d'altitude, on retrouve bien d'abord la zone à *Tetraclinis* sur tous les versants ; par contre plus haut, l'arar a comme vis-à-vis, non le chêne-liège [6], mais l'oléastre et le lentisque. Dans la direction où la coupe est faite, on s'approche de Mâaziz et son enclave aride. Au niveau auquel on coupe la vallée suivante, celle du Grou, on ne trouve plus de chêne-liège. C'est l'influence xérique qui explique sa disparition.

3. Coupe du Khatouate [7]

Au sud de Sidi-Bettache, le massif du Khatouate, qui culmine à

[6] Il en subsiste çà et là quelques îlots, que L. Emberger [1931] avait cartographiés, mais leur existence ne modifie pas le schéma dans sa généralité.

[7] Cf. F. Joly et Ch. Sauvage [1959].

860 m, est limité à l'est par la vallée du haut oued Korifla (o. Demrane), au nord par celle du haut oued Nfifikh (o. Bhar-ed-Debaa), au sud et à l'ouest par celle du haut oued Mellah et de ses affluents ; il est constitué essentiellement par un flysch primaire (fin du Dévonien et début du Carbonifère), formé d'horizons alternés et redressés de grès et schistes avec des intercalations quartzitiques donnant par place de beaux escarpements (vallée de l'o. Es-Sebbab). Les conditions écologiques sont assez semblables à celles du Korifla ; mais les effets de l'altitude commencent à se faire sentir, il est vrai insuffisamment pour qu'on sorte de l'étage semi-aride. Par ailleurs on est plus éloigné de la mer et les bas-fonds ont un climat plus continental. La coupe que l'on peut faire en suivant la piste de Bir-el-Kelb au Khatouate donne la succession suivante, quand on se dirige du NW au SE.

a. A la traversée de l'oued Nfifikh (330 m), la végétation naturelle des bas-fonds est faite de betoums et de jujubiers.

b. Dès 400 m environ, le chêne vert apparaît sur les versants nord, faisant face à l'oléastre et au lentisque. Cette alternance persiste jusqu'à 550 m.

c. Sur les versants les plus chauds, l'oléastre et le lentisque s'effacent peu à peu devant le tizra, puis l'arar, mais ils persistent seuls à l'est et à l'ouest. Le chêne-liège apparaît sur les versants nord par pieds isolés dès 500 m.

d. A partir de 550 m, le chêne-liège est de plus en plus abondant sur les versants nord et nord-ouest où il domine peu à peu le chêne vert. Sur les versants sud on trouve en général l'arar. Ce dernier ne dépasse guère 700 m. Il en est de même pour les essences secondaires, oléastre et lentisque.

e. Au delà de 700 m, c'est le domaine exclusif des chênaies, subéraie sur sol profond et plus souvent sur versant frais, iliçaie sur sol superficiel et plus souvent sur versants chauds, mais surtout chênaies mixtes à *Q. Ilex* et *Q. Suber*.

f. Avant d'arriver au souk Et-Tleta-des-Gnadiz, le massif s'adosse au long plateau des Gnadiz de plus en plus aride au fur et à mesure qu'on s'avance vers le sud. Le chêne-liège cède brusquement et définitivement la place au chêne vert.

4. Conclusions sur la place du chêne-liège dans l'étage semi-aride

De ces trois coupes on peut tirer les conclusions suivantes. Sur terrain plat le chêne-liège, à condition de bénéficier de conditions édaphi-

ques et climatiques convenables, ne connaît pas de concurrents, principalement dans les plaines atlantiques. Il lui faut un sol qui ne soit ni calcaire, ni argileux compact, ni trop superficiel. En ce qui concerne le climat, les valeurs de m et du quotient pluviothermique doivent correspondre à la portion d'aire située sous la limite de l'étage subhumide (diagramme II), ce qui donne les valeurs limites suivantes :

$$1{,}5^\circ\,C < m < 7{,}5^\circ\,C \quad \text{et} \quad 50 < Q_2 < 75$$

Dès que le terrain devient accidenté, par contre, plusieurs espèces-climax disputent âprement le terrain au chêne-liège qui pratiquement, si les conditions édaphiques continuent à lui être favorables, se réfugie sur les versants les plus frais. A partir d'une certaine altitude, il recherche les versants battus par les pluies (nord-ouest). L'arar l'élimine des versants chauds, mais n'atteint pas le bord de la mer, ne s'approche pas du fond des larges vallées intérieures et s'élève peu en altitude. Dans les deux premiers cas il est remplacé par l'oléastre et le lentisque, dans le troisième par le chêne vert.

Le chêne-liège est rarement dans les fonds de vallée. Une nappe phréatique permet la présence d'une ripisilve. En outre, les terrasses limoneuses sont le domaine du jujubier et du betoum et le fond des ravineaux, secs en été, celui du lentisque et du filaria, moins sensibles au froid humide.

A partir d'une certaine altitude et d'un certain éloignement de la mer, ce qui signifie un climat plus continental, le chêne vert entre en concurrence avec le chêne-liège sur les versants nord et nord-ouest. Il l'élimine en bas et en haut de ces massifs, lui cédant la place au milieu sur les versants les plus humides et à sol profond.

On retrouve donc, traduit par la nature, ce que le climagramme pluviothermique avait déjà annoncé, au moins du point de vue climatique.

B. LES SUCCESSIONS DANS L'ÉTAGE SUBHUMIDE

Deux exemples de coupe, l'une à basse, l'autre à moyenne altitude, permettent de connaître les successions possibles dans cet étage, selon qu'il s'agisse d'une subéraie de type chaud ou froid.

1. Coupe des Jbala occidentales (subéraie du type chaud)

Les Jbala occidentales sont essentiellement constituées par de petits reliefs gréseux couverts de subéraies et séparés par des vallées ou des cuvettes argileuses où se trouvent oléastre et lentisque. Souvent l'effet de

fond est suffisant pour que le jujubier apparaisse. Ce dernier cas mis à part, la répartition des espèces-climax est donc très simple et essentiellement édaphique. Lorsque les formations quaternaires siliceuses s'étendent au pied des reliefs, elles portent des subéraies (Khlifa). Tel est le schéma qui permet de comprendre la végétation de la moitié occidentale de la péninsule tingitane dans sa plus grande partie.

2. Coupe du massif d'El-Harcha-Oulmès (subéraie du type froid)

Lorsque l'étage subhumide est atteint grâce à une certaine altitude, la succession est nettement plus complexe et prolonge celle qui a été décrite pour le Khatouate. C'est ce qu'on observe dans le massif d'El-Harcha — Oulmès quand on suit la route de Tedders à Oulmès, selon une direction sensiblement NW-SE. Dans ces montagnes anciennes, le granite apparaît au centre et à la partie culminale de la coupe, tout le pourtour étant constitué par des schistes en général siliceux ; des bancs de quartzites émergent en falaises (Maza, Mouchchene, Argoub, etc.), tandis que le Bou-Regreg et ses affluents ont creusé de très profondes vallées, qui offrent souvent des dénivellations de 400 m sur 1 à 2 kilomètres de distance horizontale et par endroits sur 400 m seulement (Tarmilete). Dans un tel pays la variété des situations écologiques et leurs intrications sont bien plus grandes qu'au Korifla. En se limitant aux grandes lignes, voici la succession que l'on observe :

a. Dans la montée au delà de Tedders, les versants montrent une alternance entre le chêne vert à l'ubac et l'oléastre et le lentisque à l'adret. Ces dernières espèces-climax sont près de leur limite altitudinale supérieure et recherchent les situations chaudes.

b. A partir de 700 m environ, le chêne vert élimine complètement les essences secondaires et se rencontre à toutes expositions. On ne rencontre plus l'oléastre qu'en des stations exceptionnelles, abritées et chaudes.

c. Dès 800 m le chêne-liège apparaît, d'abord cantonné aux versants nord.

d. On entre dans l'étage subhumide aux environs de 900 m. Le chêne-liège est alors à toutes expositions ; il est toutefois remplacé par le chêne vert lorsque le sol est squelettique, ce qui arrive plus fréquemment sur versant sud que sur versant nord ; il est également éliminé sur les coulées volcaniques. Il en résulte fréquemment des peuplements mixtes.

e. Le plateau granitique d'Oulmès, presque totalement déboisé, paraît appartenir entièrement à l'iliçaie ou du moins à une chênaie mixte à chêne vert nettement dominant. Il est situé à plus de 1 100 m et est

froid en hiver. D'après la position d'Oulmès sur le climagramme pluviothermique, il semble toutefois que les conditions soient encore bonnes pour le chêne-liège, que l'on rencontre du reste par places. Mais elles sont meilleures pour le chêne vert comme cela se vérifie souvent quand le sol s'est formé à partir du granite.

f. Le chêne-liège réapparaît plus loin, d'abord sur les versants ouest et sud (forêt de Tifourhaline) : il recherche en effet chaleur et humidité. Mais il cèdera définitivement la place au chêne vert un peu plus loin dans la direction de Mrirt.

g. Quand on remonte la partie supérieure des vallées et qu'on s'approche du plateau, on trouve le chêne zène, d'abord par pieds isolés au bord des sources, puis par groupes au bas des versants nord, d'où il paraît envahir la subéraie dans quelques endroits.

Cette coupe n'est pas suffisante pour comprendre tout le massif. D'une part dès qu'on descend dans les vallées profondes, on atteint rapidement l'étage semi-aride (en moyenne à partir de 900 m) et les versants les plus chauds sont alors occupés par l'arar. On retrouve le schéma du Khatouate et même celui du Korifla, tant le chêne vert y joue un rôle effacé. Au fond de ces vallées, au bord des oueds permanents, la ripisilve groupe saules, frênes et tamaris. Quand un élargissement permet la présence de terrasses limoneuses, on retrouve le jujubier et le betoum. D'autre part si l'on aborde le massif par le nord (piste de Timeksaouine), on passe directement des formations à oléastre et lentisque alternant avec des callitriaies ou des formations à tizra, à la subéraie, sans traverser au préalable un niveau à chêne vert. Dans cette région, les vents qui apportent la pluie frappent directement le massif ; la température en est adoucie, mais il est probable aussi que le gradient des précipitations en fonction de l'altitude est brusquement et localement plus élevé, alors que dans la partie occidentale, où une partie des nuages ont pu déjà se décharger sur les massifs du Khatouate et de Sibara, ce doit être l'inverse.

3. Conclusions sur la place du chêne-liège dans l'étage subhumide

L'étage subhumide est celui qui convient le mieux au chêne-liège et c'est du reste là qu'il rencontre le moins de concurrents. Plus de jujubier et de betoum, plus d'arar ; seuls persistent, à basse altitude, les essences secondaires (oléastre, lentisque, filaria) et à moyenne altitude le chêne vert étonnamment plastique. Aucune nouvelle espèce-climax n'apparaît, du moins en formation. Le chêne zène s'annonce seulement par pieds isolés (Rharb, Izarene) ou par petits groupes (El-Harcha), toujours dans des conditions exceptionnelles, qui montrent bien que ses forêts appartiennent à l'étage humide ; dans la forêt du Rharb, il jouxte le marais de l'oued

El-Ma-el-Kahal, où il pousse à côté du *Rhamnus Frangula ;* près d'El-Harcha, on a vu que, des bords des sources et des oueds permanents, il commence à remonter les versants les plus frais.

Dans les subéraies subhumides — et c'est ce qui les oppose aux subéraies semi-arides — le chêne-liège occupe toutes les expositions et ce sont d'abord les conditions édaphiques qui limitent son extension. A très basse altitude, l'oléastre et le lentisque le remplacent sur le calcaire et sur l'argile. A moyenne altitude, le chêne vert l'élimine dans les mêmes conditions, ainsi que sur sol squelettique ; il semble aussi mieux adapté aux arènes granitiques. A partir d'une certaine altitude, si le quotient pluviothermique n'augmente pas assez, alors que la température baisse, le chêne-liège cède la place au chêne vert pour des raisons essentiellement climatiques. On peut rappeler que le diagramme II montre qu'il faut pour la subéraie que :

$$-2^\circ < m < +10^\circ \qquad \text{et} \qquad 60 < Q_2 < 180$$

mais il est utile de rappeler que, lorsque Q_2 est voisin de 60, m doit être au moins égal à 1,5° et que m ne peut être plus petit que si le quotient augmente. Ce jeu relatif de m et de Q_2 rend compte de la présence du chêne-liège à Tifourhaline, comme de sa disparition un peu plus loin vers Mrirt.

C. LES SUCCESSIONS DANS L'ÉTAGE HUMIDE

On a déjà vu qu'il n'existe pratiquement plus de subéraies humides à très basse altitude. Les exemples de succession seront donc pris à moyenne et haute altitude (relativement au chêne-liège).

1. Coupe du Bou-Hachem

Comme tous les massifs importants des Jbala, le Bou-Hachem est constitué par une partie centrale gréseuse plus résistante entourée par de grands versants convexes quaternaires. La crête dessine un grand fer-à-cheval et culmine à 1 681 m. Cette disposition, ainsi que sa place en avant du massif calcaire par rapport aux vents atlantiques, font de ce massif un des plus riches de la région du point de vue floristique.

La coupe, faite au niveau de bab Âtaba du NE au SW, montre la succession suivante.

a. Sur les versants convexes qui descendent dans la vallée de l'oued Aouraguene (Bni-Laït), la subéraie existe à partir de 600 m d'altitude

au moins [8]. Elle appartient à l'étage subhumide. Lorsque la couverture ancienne du versant a été érodée au cours du Quaternaire ou même récemment, les terrains sous-jacents marno-schisteux apparaissent. Le chêne-liège est alors éliminé par les essences secondaires et à partir de 800 m environ par le chêne vert. Il en est ainsi jusqu'au pied du massif proprement dit, c'est-à-dire vers 1 000 m.

b. L'étage humide commence aux environs de cette altitude. Le chêne zène apparaît en grands peuplements à la faveur des ravins, qui descendent de la crête et offrent des conditions écologiques très variées. Ce chêne à feuillage caduc se trouve dans le fond des ravins et sur les pentes N à NW, alors que le chêne-liège finit par atteindre la crête à la faveur des versants E et SE.

c. La crête à bab Âtaba (1 370 m) est occupée par le chêne-liège ou, sur sol squelettique, par le chêne vert.

d. L'intérieur du fer-à-cheval est occupé par une zénaie, une des plus grandes du Maroc. A sa partie supérieure, vers la crête de bab Âtaba, on trouve çà et là quelques bosquets rabougris de chêne tauzin.

e. A quelques endroits plus élevés de la crête, on trouve des bosquets de pin maritime et même de cèdre.

2. Coupe de Bab-Azhar [9]

La forêt de Bab-Azhar n'est pas entièrement située dans l'étage humide ; elle offre au contraire un exemple très complet des trois types de subéraies. Dans sa partie orientale, relativement basse, on retrouve des successions du type El-Khatouate (semi-aride) et l'arar y joue un rôle important sur les versants chauds ; dans sa partie méridionale, basse également, la coupe est du type El-Harcha - Oulmès (subhumide) et l'on assiste à l'élimination du chêne vert au profit du chêne-liège au fur et à mesure qu'on s'élève. Par contre, dans sa partie centrale, qui occupe au SW du jbel Tazekka tout le haut bassin de l'oued Zireg et qui correspond à l'étage humide, elle montre la succession suivante sur la piste qui va de Bab-Azhar à Bab-Bou-Idir.

a. Sur tous les versants la forêt est constituée essentiellement par de la subéraie. L'étage humide commence aux environs de 1 000 m. Les peuplements sont en général purs sur les versants frais, à sol profond.

---

[8] La limite altitudinale inférieure est humaine.

[9] Le climagramme pluviothermique place le poste forestier de Bab-Azhar dans l'étage humide. C'est contraire à toutes les observations floristiques. Il faut rappeler que le point n'est obtenu que par extrapolation de la température et que l'erreur peut être telle que l'on soit trompé sur l'étage véritable.

Partout où le sol est rocheux, squelettique, le chêne vert remplace ou tend à supplanter le chêne-liège et cela se présente plus souvent aux adrets.

b. La ripisilve est constituée par des frênes, des ifs, des merisiers et des halliers de ronce et chèvrefeuille. A l'intérieur et au bord même de l'eau, se trouve un groupement spécial à *Hypericum Metroi* et *Carex pendula* [S., 1956].

c. La subéraie monte jusque vers 1 500 m environ. Mais à partir de 1 300 m, le chêne-liège quitte les ubacs pour n'être plus, à la limite supérieure, que sur les versants sud. C'est le chêne zène qui se substitue à lui. Aux environs de bab Taka (1 459 m), le chêne-liège atteint la crête, la franchissant parfois légèrement ; il domine alors des peuplements de chêne vert. Tout l'ensemble du versant nord du jbel Tazekka est beaucoup plus froid et le chêne-liège n'y dépasse guère 1 250 m (Dar-bou-Azza). Sur la piste qui, au delà de bab Taka, mène à Bab-bou-Idir, les conditions édaphiques (sol basaltique, puis calcaire) changent bien avant qu'on ait pu atteindre cette altitude. On reste donc dans le domaine du chêne vert.

d. Si, au lieu de continuer sur Bab-Bou-Idir, on gravit le sommet du jbel Tazekka, on rencontre au-dessus de la zénaie, une petite cédraie qui débute sur ce versant vers 1 750 m.

3. Coupe d'Issaguene

Dans toute la haute vallée de l'oued Ktama, les trois formations principales qui se partagent le terrain sont la cédraie, l'iliçaie et la subéraie. Le chêne-liège monte jusque vers 1 600 m et, à partir de 1 400 m, ne se rencontre plus que sur les versants chauds. La cédraie commence vers 1 500 m sur les plateaux (Llano-Amarillo), mais descend à la faveur des versants nord jusque vers 1 300 m. Quant au chêne vert, on le rencontre un peu partout, en particulier lorsque le sol devient marneux ou plus simplement squelettique. Enfin il n'existe pas, intercalée entre la subéraie et la cédraie, une chênaie à feuillage caduc.

A cette altitude, il est difficile de parler de successions régulières. En effet d'une part le chêne-liège se réfugie sur les versants sud, mais d'autre part il n'y prospère qu'avec un sol non squelettique et cette conjonction n'est pas fréquemment réalisée. On ne peut donc que noter les oppositions de versants, dans lesquelles la subéraie joue un rôle. Issaguene en offre un exemple caractéristique.

a. Sur le versant sud la subéraie s'étage entre 1 450 et 1 600 m. Si

le sol devient squelettique, ce qui est assez fréquent lorsque le schiste se présente en lames finement feuilletées, le chêne vert la remplace.

b. Le versant opposé est occupé par la cédraie qui monte sur les sommets voisins, mais aussi descend au fond de la vallée, où elle se trouve alors en contrebas de la subéraie.

c. Dans la région, la ripisilve comprend en particulier des boqueteaux de bouleaux et de bourdaine.
trouve plus maintenant que le chêne vert, qui lui dispute les places éda-

Ce schéma que L. EMBERGER et R. MAIRE ont signalé dans les Ktama dès 1934 [a], se trouve reproduit dans tout le Rif central ; il caractérise la subéraie humide du type froid.

4. Conclusions sur la place du chêne-liège dans l'étage humide

Si au Maroc l'étage humide est beaucoup moins représenté que l'étage subhumide, il n'en reste pas moins que plusieurs subéraies importantes y déploient, au moins en partie, leurs peuplements. Des concurrents qui ont été passés en revue pour les autres étages, le chêne-liège ne trouve plus maintenant que le chêne vert, qui lui dispute les places édaphiquement favorables (sol squelettique, sol calcaire) ou climatiquement trop froides.

Mais d'autres espèces-climax interviennent. Ce sont d'abord les chênes à feuillage caduc, chêne zène et chêne tauzin. Ils forment en général dans les subéraies de type chaud et celle de type moyennement froid un niveau intercalaire qui isole le chêne-liège du cèdre (Bou-Hachem, Bab-Azhar). Par contre dans les subéraies du type le plus froid (Rif central), le chêne-liège est directement en contact avec le cèdre, les chênes à feuillage caduc manquant ou formant des peuplement sans importance.

On peut préciser que le chêne tauzin atteint son plein développement dans les massifs du Khzana, du Tizirene, de l'Afechtal, du Tasaft, et enfin dans celui de l'Outka. Les autres stations, dont FONT QUER a donné la liste dès 1934, sont situées plus au NW et de plus en plus restreintes. Il faut y ajouter celle du J. Kbir, dont l'herbier COSSON conserve la trace [L. EMBERGER, 1939], mais qui a maintenant disparu. On peut considérer que cette essence, excellente caractéristique de l'étage humide, recherche un climat moyennement froid, puisqu'elle est éliminée à la fois des altitudes moyennes et des massifs les plus centraux du Rif (J. Dahdouh, Tidirhine, etc.) ; en particulier elle n'atteint pas le Tazekka.

Le chêne zène par contre offre une plasticité beaucoup plus grande. Il est vrai que ce nom correspond certainement à une définition spécifique

beaucoup plus vague ; mais il est appliqué le plus souvent au Maroc, et pratiquement toujours ici, à *Q. Mirbeckii* Dur. (= *Q. canariensis* Willd.). Lorsqu'il n'a pas à subir la concurrence du chêne tauzin, dont les peuplements sont particulièrement intolérants à tout mélange, c'est lui qui marque la limite altitudinale supérieure du chêne-liège, à moyenne comme à haute altitude (relativement au chêne-liège). Son absence en peuplements du Rif central est probablement due aux froids trop vifs et c'est ce qui amène le contact du chêne-liège avec le cèdre.

L'étage humide étant surtout développé dans des massifs assez élevés, l'altitude et les oppositions de versants jouent un rôle prépondérant dans la détermination des facteurs écologiques importants. D'où la fréquence dans cet étage des inversions de végétation, dont les coupes faites au Bou-Hachem et à Issaguene ont donné deux exemples particulièrement frappants.

On peut rappeler enfin que le climagramme pluviothermique précise les limites climatiques entre lesquelles, dans cet étage, la subéraie est possible :

$$-1{,}5^\circ\ C < m < 9{,}5^\circ\ C \quad \text{et} \quad 95 < Q_2 < 190$$

mais les plus faibles valeurs de Q_2 correspondent aux températures les plus froides, les plus fortes aux plus chaudes.

D. ESSAI D'UN SCHÉMA SYNTHÉTIQUE

Au terme de cette revue des principaux types de successions géographiques dans lesquelles intervient la subéraie, il est tentant d'essayer d'en résumer les grandes lignes par un schéma synthétique. Le diagramme III représente un Maroc simplifié à l'extrême sous la forme d'une montagne intérieure nettement séparée de la côte. Les subéraies se trouvent pour la plupart dans la partie du Maroc qui est tournée vers l'océan Atlantique, de sorte que ce schéma simpliste permet de représenter leur position par rapport aux autres formations. Les étages sont représentés d'après leur répartition à faible, moyenne et haute altitude aux différentes latitudes. On a pu en particulier rendre compte que l'étage humide n'est pratiquement pas représenté au bord de la mer mais assez développé à basse et moyenne altitude dans le Maroc septentrional, qu'il est coiffé à haute altitude par l'étage subhumide, lequel est séparé de l'étage de haute montagne par l'étage semi-aride.

La répartition des espèces-climax par rapport au chêne-liège montre que les relations avec le chêne-liège sont de deux types :

a. Certaines essences succèdent au chêne-liège d'une façon nette ; les mélanges avec lui sont rares et traduisent seulement le changement très progressif de conditions écologiques. C'est le cas du genévrier rouge au bord de la mer, des chênes à feuillage caduc et du cèdre en altitude. On peut encore citer ici le thuya d'une part, le jujubier et le betoum d'autre part. On se rend compte alors que cette première catégorie comprend des espèces dont les exigences *climatiques* sont nettement distinctes du chêne-liège. Le genévrier rouge au bord de la mer correspond à une aridité physiologique particulière ; le thuya d'une part, le jujubier et le betoum d'autre part, sont mieux adaptés à l'aridité continentale, principalement ces deux dernières espèces. Les chênes à feuillage caduc et surtout le cèdre résistent mieux au froid et à la neige.

b. D'autres essences peuvent succéder au chêne-liège d'une façon aussi nette, mais sont également souvent mélangées à ses formations ou s'intriquent à leur intérieur. C'est le cas de l'oléastre et du lentisque d'une part, du chêne vert d'autre part. Il s'agit cette fois d'espèces dont les exigences climatiques comportent une large partie commune avec celles du chêne-liège, qui n'est alors capable de les éliminer dans cette partie commune, que si les conditions *édaphiques* lui sont favorables.

Ce schéma rend compte de la complexité des successions en étage semi-aride où, sauf au voisinage de la mer, le chêne-liège rencontre plusieurs concurrents qui s'accommodent mieux de l'aridité, le chêne vert d'une part et à partir d'une certaine altitude, d'autre part, mais en dessous et par ordre d'adaptation croissante, l'oléastre et le lentisque, le thuya, le jujubier.

L'originalité du Maroc en ce qui concerne le chêne-liège est d'offrir à cette essence une place dans trois étages bioclimatiques. En particulier, nulle part ailleurs n'existent de subéraies semi-arides. Par contre le faible développement de l'étage humide, surtout à basse altitude, ne permet pas au chêne-liège de réaliser au Maroc toutes ses possibilités et on ne trouve pas l'équivalent des subéraies humides chaudes du Maghreb oriental.

III. ACTION DE LA PÂTURE DANS LES SUBÉRAIES

Ce n'est pas le lieu de rappeler les bases juridiques du droit de pâture en forêt et les principes de la politique sylvo-pastorale entreprise par l'Administration des eaux et forêts. P. Boudy [1948 b] les a magistralement exposés. Par contre, il est utile d'analyser rapidement l'action du bétail dans les subéraies.

On verra dans les parties suivantes que plus la forêt se ferme, plus

le groupement végétal devient pauvre en espèces comme en individus. Il en résulte que le pâturage des subéraies se trouve dans les vides du peuplement arborescent ou dans ses parties clairiérées. C'est donc là que se fera sentir avec l'intensité la plus forte l'action des troupeaux dans laquelle on peut distinguer quatre aspects.

a. Le *prélèvement* de matière végétale n'est pas uniforme, mais fait l'objet, de la part du bétail, d'un choix parmi les espèces. Certaines plantes, toxiques à l'état frais ou inappétées pour une cause quelconque, sont respectées pendant la plus grande partie de leur cycle : c'est le cas d'*Astragalus lusitanicus*, des cistes, des bulbeuses monocotylédones (asphodèles, urginées, scilles, narcisses, etc.). D'autre part les plantes annuelles sont pâturées surtout lorsqu'elles sont en herbe ; elles sont délaissées à partir de leur floraison jusqu'à leur fructification. Comme pour la catégorie précédente, elles sont de nouveau appréciées quand elles sont sèches, à une époque, il est vrai, où il n'y a guère d'autre aliment disponible. Les plantes vivaces qui comprennent une proportion notable d'excellentes fourragères offrent de la matière verte beaucoup plus longtemps que les thérophytes, ou encore à une époque de pénurie. Les chiendents, par exemple, commencent à verdir à la fin du printemps, supportent l'été s'il est doux, ont un regain de croissance à l'automne ; le dactyle est vert plus de six mois de l'année dans les subéraies littorales. Il en résulte que ces espèces sont soumises à une action particulièrement intense et continue de la part du bétail ; elles ont du mal à fleurir et à fructifier, donc à se reproduire, bien que la plupart disposent de moyens végétatifs. Une pâture trop intense aboutit à un appauvrissement de la flore par raréfaction, sinon disparition, des plantes vivaces fourragères, en particulier des graminées (dactyle, houque, fétuque, barbon [10], etc.). Parallèlement on observe la pullulation des thérophytes et de certaines espèces refusées par le bétail. Les peuplements d'asphodèle et de scille maritime ont en général pour cause majeure l'excès de pâture. Du point de vue phytosociologique, cela se traduit par le remplacement de groupements riches en plantes vivaces par des groupements de bulbeuses et thérophytes.

b. La *régénération* de la subéraie comporte la reproduction de toutes les espèces de la forêt, mais en premier lieu du chêne-liège, sans lequel le complexe végétal change de physionomie, de composition floristique et de destinée. J. Marion [1955 d] a montré que le chêne-liège traverse au cours des premières années une phase délicate, pendant laquelle il est particulièrement sensible à la concurrence du tapis végétal. Est-il utile

[10] *Hyparrhenia hirta* est nettement plus fréquent et plus abondant dans les parcelles clôturées et soumises de ce fait à une mise en défens efficace et prolongée (Mâmora, Bni-Âbid, Ben-Slimane). La rareté relative de cette graminée en forêt de Larache est très probablement en relation avec l'excès de pâture.

d'ajouter que la dent du bétail et le piétinement lui sont alors néfastes ? Il en résulte que le chêne-liège ne réussit pas à se réimplanter dans les vides, où par ailleurs la pâture maintient une végétation riche en thérophytes. La présence du troupeau stabilise donc les vides, si elle ne tend pas à les augmenter, car elle s'oppose à toute colonisation par les plantes vivaces et par des chaméphytes, à toute évolution vers des groupements qui soient des concurrents moins dangereux pour le chêne-liège et au milieu desquels il puisse se réinstaller.

c. Le *piétinement* par le bétail modifie le milieu édaphique. Le sol non sableux est tassé ; l'arène est ameublie. Dans l'un et l'autre cas, les germinations sont rares, et les pousses des plantes vivaces sont meurtries. La végétation est profondément modifiée et pratiquement éliminée. Le simple *passage* du troupeau dans la forêt abîme le mort-bois et transforme l'évolution des groupements végétaux. En Mâmora, le sous-bois de genêt à feuilles de lin, s'il n'est pas sous le couvert du chêne-liège, s'ouvre très rapidement, lorsque le bétail le traverse trop fréquemment, et est envahi par les thérophytes des vides.

d. Les *reposoirs* deviennent rapidement des biotopes tout à fait particuliers. L'ombre des vieux arbres et les grandes falaises rassemblent les troupeaux aux heures les plus chaudes de la journée. Le piétinement et la pâture éliminent toute la flore naturelle au profit d'espèces spécialement adaptées à cette action, en particulier des nitratophytes. Ces plantes, d'une part, acquièrent un grand développement en milieu riche en déchets azotés et, par ailleurs, sont le plus souvent totalement inappétées.

En résumé, l'action du troupeau se traduit par un arrêt de tout dynamisme régénérateur de la forêt. C'est ce que l'on exprime en parlant de *dégradation,* terme qui trouvera sa justification plus complète dans l'étude phytosociologique [11].

Les chèvres ont la réputation tout à fait justifiée d'être le bétail le plus nuisible à la forêt. La raison en est que leur nourriture est faite en grande partie de pousses de végétaux ligneux et qu'elles sont suffisamment agiles pour aller chercher leur nourriture dans les arbres eux-mêmes. Le chêne-liège se prête heureusement beaucoup moins bien à l'escalade que l'arganier [12]. De toutes façons les jeunes pieds sont soumis à une tonte impitoyable et répétée.

---

[11] Il faut pourtant préciser qu'il en est ainsi parce que le bétail est trop nombreux. Une faible pâture, qui dégage les plantes vivaces des chaumes de l'année précédente et accentue le tallage des graminées, serait certainement bénéfique à la forêt.

[12] On sait que la chèvre est maintenant interdite à l'intérieur de certaines subéraies, en particulier la Mâmora.

Les moutons et les vaches ont une nourriture plus herbacée. Mais ils ne délaissent pas les pousses tendres du chêne-liège au printemps, ni son feuillage, ni même ses feuilles mortes. La disparition de la litière au cours de l'été est en grande partie le fait du troupeau. On comprend alors pourquoi les forêts surpâturées ont un sol si pauvre en matières organiques.

A l'inverse de la faune domestique, la faune naturelle n'exerce en général qu'une action assez faible sur l'évolution de la subéraie. J. MARION [1958] a évoqué cette question du point de vue forestier, en ce qui concerne la Mâmora. Pour le botaniste, le problème présente les aspects principaux suivants :

a. Certaines chenilles, en particulier celles de *Lymantria dispar,* s'attaquent au feuillage du chêne-liège [13]. Les dégâts sont parfois spectaculaires ; des parcelles entières peuvent être complètement défeuillées. Cette crise a lieu au cours des mois de mai et juin. Il ne semble pourtant pas que cela modifie l'évolution des peuplements. Une quinzaine de jours après, l'arbre a produit un nouveau feuillage.

b. La régénération du chêne-liège est limitée par de nombreux prédateurs des glands. Ainsi le grand corbeau — *Corvus corax tingitanus* Irby — et le pigeon ramier — *Columba palumbus excelsa* Bonaparte — font une grande consommation de ce fruit. Par contre le sanglier, en faisant des fouilles, favorise la germination des glands qu'il a laissés et enfouis. Les larves de certains coléoptères (*Anoxia, Sphodroxia, Rhizotrogus, Oryctes, Phyllognathus*) s'attaquent aux racines du chêne-liège et sont responsables de la mort de beaucoup de jeunes pieds sectionnés à leur pivot.

c. Le lapin — *Oryctolagus cuniculus* (L.) — n'a une action notable que dans les parcelles d'expériences, où la protection contre le troupeau s'exerce à son profit et où, en multipliant ses terriers, il modifie localement les conditions édaphiques.

---

[13] Je dois à mon confrère et ami Ch. RUNGS, directeur de recherche à l'I.N.R.A., les renseignements plus complets suivants :

Les défoliateurs de la Mâmora sont tous des Lépidoptères. La principale espèce, et la plus dangereuse par suite de ses pullulations étalées sur de larges surfaces, est le *Lymantria dispar* L. (*Lymantriidae*).

D'autres espèces peuvent agir seules, telle que *Orgyia trigotephras anceps* Ob. (*Lymantriidae*) que l'on observe surtout dans les cantons orientaux, plus secs, de la forêt.

En association, le plus souvent, avec le *Lymantria dispar* L., on observe par ordre d'importance décroissante (en moyenne) *Biston strataria* Hfn. (*Geometridae*), *Drymonia chaonia* Hbn. (*Notodontidae*), *Catocala nymphagoga* Esp. (*Noctuidae*), *Ephesia nymphea* Esp. (*Noctuidae*), *Tortrix viridana* L. (*Tortricidae*), cette dernière le plus souvent très localisée.

Plusieurs autres espèces, mais apparemment moins nuisibles, car elles ne pullulent jamais vraiment, existent dans les subéraies du Nord du Maroc.

d. La microfaune du sol n'a pas été, à ma connaissance, encore étudiée. Son action est certainement un facteur non négligeable en synécologie.

IV. L'ACTION DE L'HOMME SUR LA SUBÉRAIE

L'influence de l'homme sur la subéraie peut être envisagée de multiples points de vue. Il y a en particulier une opposition fondamentale d'esprit entre d'une part l'Administration des eaux et forêts, dont l'action est ordonnée et continue et qui prend la responsabilité des conséquences, et d'autre part le riverain de la forêt, paysan, pasteur ou même bûcheron, dont l'action est sinon désordonnée, au moins discontinue, et qui ne prend aucune responsabilité, dans l'ignorance où il reste d'une partie des conséquences de ses gestes. Le géobotaniste, n'ayant pas à juger de la moralité ou de la légalité, peut donc traiter de la récolte délictueuse du tannin à propos du démasclage, du défrichement à propos de la coupe à blanc étoc. En fait, s'intéressant principalement à l'évolution de la subéraie, au dynamisme de certains groupements par rapport à d'autres, à la situation floristique et sociologique de la forêt par rapport à l'équilibre un peu théorique qu'est le climax, il est amené à classer les actions humaines selon leurs résultats. Les unes sont essentiellement dégradantes, la dégradation étant d'autant plus visible que l'action est plus poussée ou plus souvent répétée. D'autres sont d'emblée destructrices. Enfin les dernières sont conservatrices ou même régénératrices.

1. La dégradation de la subéraie par l'homme

Tout usage inconsidéré de la forêt devient une dégradation. La surpâture en est un exemple déjà traité. Mais l'homme se manifeste directement par le ramassage du bois sec, la récolte des morts-bois, la cueillette du doum, etc. Ces pratiques tendent à supprimer tout sous-bois dans la subéraie, ce qui lui donne l'aspect artificiel d'un parc, fréquent aux lisières à cause de la proximité des lieux d'habitation (Mâmora), et favorise la pénétration du troupeau. Certains groupements de thérophytes sous couvert correspondent à cette dégradation et l'on n'est pas étonné d'y noter l'abondance de la scille maritime ou de l'asphodèle.

La plupart des traitements forestiers commencent par une dégradation : ainsi la coupe et l'éclaircie. Le démasclage et la récolte du liège de reproduction méritent une mention spéciale. On ne doit pas oublier, en effet, que le chêne-liège est traité par les forestiers essentiellement en vue de la production du liège et que cet arbre est une des richesses du pays [14].

[14] La récolte de 1957 a produit 700 millions de francs marocains, ce qui représentait presque la moitié des recettes de l'Administration des eaux et forêts.

Quoi qu'il en soit, la levée du liège, cette mise à nu de l'assise subéro-phellodermique sur une surface de plusieurs m², constitue un choc physiologique qu'il ne faut pas sous-estimer. J. V. NATIVIDADE [1950] a constaté qu'elle s'accompagne d'une fermeture brusque des stomates. L'opération a lieu à la période de sève (juin-juillet) ; le liège se soulève alors facilement, les nouvelles cellules formées par l'assise subéro-phellodermique étant peu résistantes. Pendant un ou deux jours, l'arbre doit perdre une quantité importante d'eau par l'énorme blessure qui lui a été faite autour de son tronc. Puis une croûte se forme par oxydation et protège ensuite les tissus sous-jacents, dans lesquels s'est reconstituée une nouvelle assise génératrice. Si de fortes chaleurs surviennent tout de suite après l'opération, l'arbre est placé dans des conditions exceptionnellement dures. La récolte du liège est donc en partie responsable du mauvais état de certains peuplements proches de la limite climatique de l'espèce, comme en Mâmora orientale ou aux environs de Ben-Slimane. C'est *actuellement* un facteur limitant qu'on ne peut négliger. La régression du chêne-liège, au moins dans l'étage semi-aride, est une évidence, mais sa cause est plus difficile à trouver et on ne peut la considérer comme naturelle que dans la mesure où l'on s'est assuré qu'elle est uniquement climatique.

L'éclaircie trop brutale est également un phénomène dégradant. En ouvrant brusquement un peuplement fermé, on place les arbres marqués pour être mis en réserve dans des conditions beaucoup plus dures et dans l'ensemble plus xériques : les forestiers parlent de *crise d'isolement*. Le chêne-liège étant, comme on l'a rappelé plus haut, une essence économiquement intéressante, il est assez fréquent qu'on fasse subir aux peuplements mixtes une éclaircie qui porte uniquement sur les autres essences. On cherche ainsi à éliminer le chêne vert ou les essences secondaires, lorsque ces arbres se mélangent au chêne-liège. Cette pratique est dégradante chaque fois que le chêne-liège est à la limite de ses conditions de vie, parce que la coupe en général ne fait qu'accentuer dans un sens défavorable le ou les facteurs limitants. Deux exemples permettront de mieux comprendre cette question.

Au Khatouate, on a vu qu'à partir de 700 m, c'est le domaine des chênaies mixtes à *Quercus Suber* et *Q. Ilex*. Ces deux essences trouvent des conditions également favorables, avec des nuances édaphiques qui éliminent l'une ou l'autre selon les endroits. L'éclaircie qui tend à supprimer le chêne vert peut réussir à créer des subéraies pures, là où le sol est suffisamment profond. Le même traitement, fait vers 500 m où le chêne-liège commence à apparaître sur les versants nord, a beaucoup moins de chance de donner de bons résultats, car il accentue, au moins au début, une aridité que le chêne-liège supporte tout juste.

Dans le massif d'El-Harcha — Oulmès, le jeu très complexe des orientations dans les profondes vallées provoque au niveau de l'étage semi-aride des intrications et des mélanges entre le chêne-liège d'une part et les essences secondaires d'autre part. Le traitement qui consiste à éliminer dans ces peuplements mixtes oléastre et lentisque place le chêne-liège dans des conditions trop arides pour lui.

Il faut signaler aussi, comme facteur de dégradation, la récolte des glands. Ceux-ci sont en effet souvent doux et, de ce fait, comestibles. Soigneusement ramassés, parfois même gaulés, ils sont vendus sur les marchés ruraux. A plusieurs endroits — notamment dans les environs de Sidi-Ben-Nour — les fellahs interrogés m'ont indiqué que de jeunes chênes-lièges poussant dans les haies de jardins provenaient de glands achetés au souk. Dans les subéraies semi-arides, où la régénération est difficile et souvent rare, ce prélèvement n'améliore pas la situation.

2. La destruction de la subéraie par l'homme

Le moyen le plus répandu pour détruire la forêt est l'incendie. C'est plus facile et plus rapide que le défrichement à la hache. Le but, plus ou moins avoué, est de récupérer du terrain pour la culture ou plus simplement d'ouvrir de nouvelles surfaces au parcours des troupeaux. L'expérience montre que, la première année, la récolte ou le pâturage peuvent présenter quelque valeur. Mais c'est d'autant plus éphémère et aléatoire que l'opération est plus souvent répétée et que la pente est plus forte. Quoi qu'il en soit, le procédé est encore courant dans l'ancienne zone nord. Dans le reste du Maroc, il est devenu très rare et, sauf exception, accidentel. Mais il n'est pas exagéré de dire qu'il a pratiquement marqué de son empreinte toutes les subéraies marocaines.

Le chêne-liège résiste assez bien au feu lorsqu'il est parvenu à la taille d'un grand arbre dont le feuillage est porté à plus d'une dizaine de mètres du sol. Le manchon de liège qui entoure son tronc et ses grosses branches forme un isolant qui ne brûle que très superficiellement. Même si une partie du feuillage a été grillé au passage, l'arbre reverdit souvent assez vite. Deux ou trois ans plus tard, on ne reconnaît le passage du feu qu'à la couleur noirâtre du liège. La partie carbonisée persiste très longtemps [15].

---

[15] On peut dater l'incendie en examinant les crevasses du liège. En supposant, ce qui est sensiblement exact, que les crevasses laissent apparaître chaque année un nouveau cerne, le nombre de cernes non carbonisés visibles donnent le nombre d'années qui séparent l'observation de l'incendie. Ce comptage doit être répété sur une dizaine d'arbres. La moyenne des nombres obtenus donne une approximation satisfaisante.

L'ensemble de la subéraie par contre n'offre aucune résistance au feu. Tout est brûlé et l'incendie laisse un paysage désolé d'où n'émergent que les colosses de la forêt. Mais le sous-bois se régénère assez vite. Ainsi l'arbousier et la bruyère arborescente, certains cytises, rejettent très vigoureusement de souche et leurs taillis créent un milieu très étouffant, dans lequel les jeunes chênes-lièges ont du mal à se faire une place. Beaucoup de maquis ont cette origine et leur équilibre est pratiquement réalisé sans le concours des vieux chênes-lièges rescapés qui font partie d'une autre strate et sont trop distants les uns des autres pour influencer le milieu. Les glandées réussissent très difficilement à implanter de nouveaux semis.

L'incendie répété favorise surtout cistes et halimiums, ainsi que certaines bruyères (*Erica umbellata*). Au maquis élevé succède alors un matorral bas ou même une erme (voir 4e partie) [16].

Dans certains cas, le forestier a été amené à substituer à la subéraie des plantations d'essences exotiques, dont l'exploitation offre des avantages économiques. Cette destruction de la forêt naturelle, qui a été imposée par des accidents dans la régénération, apporte également au géobotaniste d'utiles enseignements. Ainsi en Mâmora, les plantations d'eucalyptus et de mimosa ne comportent en sous-bois aucun groupement végétal défini. On trouve çà et là par pieds isolés ou par petits groupes quelques espèces qui réussissent avec difficulté à se maintenir. Mais aucun caractère synthétique n'apparaît : ni aire minimale, ni recouvrement moyen, ni spectre biologique. Il est possible qu'aucun tri biologique à partir de la flore locale n'ait eu encore le temps de s'effectuer pour former sous les eucalyptus et les mimosas des associations adaptées à la litière épaisse de ces arbres et à la redoutable concurrence de leur appareil radiculaire. Par contre, dès qu'on rencontre dans ces boisements un chêne-liège qui a été respecté et est le témoin de la Mâmora ancienne, on retrouve sous son couvert les groupements définis dans la subéraie voisine : ainsi la litière et la concurrence radiculaire du chêne-liège sont deux facteurs biotiques essentiels dans la constitution des groupements végétaux de la subéraie.

3. La conservation de la subéraie par l'homme

Une partie importante de cette étude repose sur l'expérience acquise et l'expérimentation effectuée dans des parcelles créées par la Station de recherches et d'expérimentation forestières du Maroc. Ces parcelles, clôturées ou entourées d'un fossé et surveillées plus spécialement, comportent souvent une sous-parcelle mise seulement en défens et livrée ainsi à son évolution naturelle. L'étude monographique effectuée avec un forestier,

---

[16] Voir en particulier p. 181 et 187 la définition exacte du maquis, du matorral et de l'erme.

J. Marion, et un pédologue, G. de Beaucorps, sur la parcelle CL SE 11a de Mâmora [1958] nous a permis de donner un exemple des enseignements qu'on peut tirer de ces stations. J'y reviendrai à propos de l'étude phytosociologique.

Sur le plan de la connaissance générale des subéraies marocaines, ces stations sont de création trop récente pour permettre de comprendre l'évolution de ces forêts et de savoir à quel stade elles se trouvent par rapport au climax. Il est nécessaire en tous cas de recouper les renseignements obtenus avec ceux que fournissent les « marabouts ». On donne par extension ce nom à l'emplacement qui entoure la sépulture d'un marabout et qui bénéficie d'une partie du respect attaché au culte du saint. Le plus souvent, c'est aussi le cimetière du douar voisin ou d'une partie de la tribu, ou seulement encore un lieu de méditation un peu à l'écart du passage des hommes comme des troupeaux. Dans ce dernier cas, il constitue un îlot de végétation naturelle conservé depuis des dizaines ou des centaines d'années à l'abri de la hache, du feu et de la dent du bétail et assez proche de ce qu'aurait donné une très longue mise en défens. On conçoit aisément l'intérêt que représentent ces restes aux yeux du géobotaniste dans sa recherche de l'état primitif et de la signification dynamique de la végétation dégradée, qui couvre la plus grande partie du bled.

Une première constatation s'impose. Dans ces « marabouts », les arbres sont toujours francs de pied et non en taillis ou en futaie sur souche. Il s'agit de peuplements issus directement de semis et n'ayant subi aucun traitement systématique [17]. On découvre alors la taille qu'atteignent normalement le palmier dit « nain », le chêne kermès, l'arbousier, la bruyère arborescente, le filaria, le lentisque, tous phanérophytes pouvant dépasser la dizaine de mètres.

En second lieu l'abondance des lianes, et d'une façon générale des espèces ornithochores, montre l'importance que jouent les oiseaux dans la propagation et la multiplication de certaines espèces. Les subéraies forment à ce sujet une exception remarquable [18]. A l'encontre de ce qui se passe dans la formation à oléastre et lentisque, dans la callitriaie et la junipéraie littorale, les forêts de chêne-liège sont très peu riches en végétaux ligneux ornithochores. Lorsqu'on a cité le poirier de la Mâmora dans l'étage semi-aride, l'arbousier et la salsepareille (*Smilax aspera*) dans l'étage subhumide, le principal est dit. La junipéraie de Mehdia est cons-

---

[17] Il y a par contre souvent *en bordure* une zone de transition, où l'on retrouve les mêmes essences en taillis.

[18] Il semble bien qu'il s'agisse d'un caractère assez général des forêts de chêne-liège. W. Zeller [1958] a également remarqué, dans les subéraies de Catalogne, que la proportion des espèces zoochores était moins grande que dans les autres chênaies du même pays.

tituée par une dizaine d'espèces ligneuses non chaméphytiques, dont une seule n'est pas ornithochore, *Clematis cirrhosa ;* et l'on fait la même constatation dans la formation à oléastre et lentisque des environs de Sidi-Chouari (Mâmora orientale). On comprend mal que la subéraie située entre les deux n'ait pas les mêmes caractéristiques biologiques. Il est probable que certaines espèces jouent un rôle attractif pour les oiseaux, soit par la nourriture abondante qu'elles fournissent, soit surtout par la protection offerte par leurs branchages fins et touffus pour les nids.

4. La régénération de la subéraie par l'homme

Si la coupe et l'éclaircie faites par les services forestiers doivent être considérés au début comme une dégradation, la mise en défens qui les suit toujours permet une régénération et un retour plus ou moins rapide à un état analogue à celui qui précédait le traitement. Cette évolution montre au géobotaniste divers stades intermédiaires et lui permet de comprendre le dynamisme qui tend à ramener la formation vers le climax, sans toutefois l'atteindre jamais.

Ainsi l'action humaine offre une gamme très complète d'expérimentation vis-à-vis du complexe biologique constitué par les subéraies. Qu'elle soit volontaire ou non, il importe surtout d'en connaître l'époque, afin de reconstituer fidèlement le déroulement de l'évolution et d'en comprendre les causes principales. C'est une des raisons pour laquelle une très grande partie de l'étude synécologique sera effectuée dans des parcelles de la Station de recherches et d'expérimentation forestières.

Mais avant d'aborder cette partie qui prolonge celle qui s'achève et cherche à aborder le problème à une échelle plus grande, avec plus de détails, il importe d'abord de connaître le matériel floristique qui compose les subéraies. C'est l'objet de la quatrième partie qui suit.

QUATRIÈME PARTIE

ETUDE FLORISTIQUE DES SUBERAIES MAROCAINES

La floristique est l'étude *des espèces* végétales qui vivent dans une région, dans une formation, dans un groupement. Aborder l'étude floristique des subéraies marocaines consiste avant tout à dresser la liste des plantes que l'on rencontre dans ces forêts. Cet inventaire a été fait parallèlement au présent travail et s'il a été rejeté à part [1], ce n'est pas du tout pour minimiser son importance, mais seulement pour alléger l'étude géobotanique d'une longue énumération systématique [2], dont il importe par contre maintenant d'analyser les caractères.

Mais la floristique doit aussi aborder l'étude de la flore par l'intermédiaire non seulement des espèces, mais aussi des *types biologiques*. Le même inventaire permettra cette nouvelle analyse, indispensable introduction pour comprendre les formations végétales qui composent les subéraies et qui traduisent les réactions d'une flore aux grandes forces du milieu.

Tel est l'objet des chapitres suivants.

---

[1] La *Flore des subéraies marocaines* constitue un volume à part (Trav. I.S.C., sér. bot. n° 22), qui a été toutefois broché avec celui-ci pour les exemplaires déposés comme thèse.

[2] Cette liste permet aussi de ne pas indiquer les auteurs à la suite des noms de plantes et même, lorsqu'aucune ambiguïté n'existe, de ne pas citer la variété ou la sous-espèce. On voudra bien s'y reporter pour toutes ces précisions.

CHAPITRE I

L'INVENTAIRE SYSTÉMATIQUE ET SES CARACTÈRES

L'inventaire systématique des subéraies étant suffisamment important pour constituer une partie séparée, il n'est pas utile de répéter ici ce qui est dit dans son introduction sur la façon dont il a été rédigé et sur les problèmes qu'il a soulevés. Mais sa comparaison à l'inventaire de la flore marocaine totale demande quelques commentaires.

Bien que la flore marocaine ait fait l'objet à diverses reprises d'études floristiques très approfondies et dont les plus remarquables sont celles de L. Emberger et de Szymkiewicz, il a été nécessaire de refaire tous les calculs, afin que les résultats correspondent bien à ceux obtenus parallèlement pour les subéraies. Les différences que l'on pourra observer avec ceux donnés par des auteurs antérieurs mettent seulement en évidence les progrès constamment réalisés dans la connaissance de la flore.

L'unité inférieure, à laquelle on se réfère dans les comparaisons floristiques, est très généralement l'espèce. Mais la notion spécifique étant très variable d'un auteur à l'autre, il m'a paru qu'il était plus précis de se référer aux sous-espèces.

I. NOMBRE D'ESPÈCES ET SOUS-ESPÈCES

La flore des subéraies marocaines compte 874 espèces et sous-espèces. Dans ce total, ne sont pas compris 7 hybrides (représentés du reste par leurs parents) et 4 espèces vraiment douteuses. L'inventaire n'est pas terminé ; il a été complété jusqu'au dernier moment ; mais les lacunes ne doivent être importantes que pour les subéraies de montagne, tant dans le Rif où elles entrent en contact avec la flore des chênaies à feuillage caduc et même celle du cèdre, que dans les Atlas où les stations relictuelles sont envahies par une flore étrangère. On en jugera mieux en comparant les deux relevés floristiques suivants :

1^er^ *relevé:* jbel Amsittene, versant nord, 800 m, pente 20°, surface 100 m², date 15.04.1957.

Strate arborescente : *Tetraclinis articulata* *, *Pistacia Lentiscus, Arbutus Unedo, Quercus Ilex, Quercus Suber.*

Strate arbustive : *Cistus villosus, Chamaecytisus albidus* *, *Cytisus arboreus* ssp. *baeticus, Chamaerops humilis, Asparagus acutifolius* *, *Smilax aspera.*

Strate herbacée : *Linum tenue* ssp. *Munbyanum, Linum suffruticosum* **, *Asperula hirsuta, Scabiosa atropurpurea, Phagnalon saxatile.*

Brachypodium ramosum **, *Festuca caerulescens, Carex Halleriana* **, *Bellis silvestris, Pulicaria odora, Leontodon tuberosus, Eryngium tricuspidatum, Anthyllis Vulneraria* (s.l.).

Asphodelus sp., *Rubia peregrina.*

Gastridium ventricosum, Cynosurus elegans, Scleropoa rigida, Centaurium umbellatum ssp. suffruticosum, Galium parisiense (s. str.).

Sur ces 31 espèces, trois (marquées de deux astérisques) n'ont été rencontrées associées au chêne-liège que dans cette station ; quatre autres (marquées d'un astérisque) sont exceptionnelles dans les subéraies.

2e *relevé :* jbel Bokorone, versant nord, 1 400 m env., pente 20°, surface 100 m², date 6.06.1955.

Strate arborescente : *Cedrus libanotica* ssp. *atlantica* *, *Quercus Ilex, Quercus Suber, Acer Opalus* ssp. *hispanicum* **, *Ilex Aquifolium* ** ,*Prunus avium* *.

Strate arbustive : *Daphne Laureola* **, *Rosa* cf. *micrantha* *.

Strate herbacée : *Hypericum montanum, Sedum Forsterianum, Satureja grandiflora* ssp. *baborensis* **, *Satureja vulgaris* ssp. *villosa.*

Brachypodium silvaticum, Festuca cf. *rubra, Poa flaccidula* **, *Anthoxanthum odoratum* ssp. *eu-odoratum, Luzula Forsteri, Geum silvaticum* var. *atlanticum, Potentilla micrantha* **, *Viola* sp. **, *Cynoglossum Dioscoridis.*

Pteridium aquilinum, Viola Munbyana **, *Rubia peregrina, Galium rotundifolium* ssp. *ovalifolium.*

Cynosurus elegans, Moerhingia trinervia, Geranium Robertianum ssp. *purpureum, Crucianella angustifolia.*

Sur ces 29 espèces, 8 (marquées de deux astérisques) n'ont été rencontrées associées au chêne-liège que dans cette station ; trois autres (marquées d'un astérisque) sont exceptionnelles dans les subéraies.

On mesurera au passage la différence floristique existant entre ces deux relevés de richesse très comparable, mais situés l'un dans l'étage semi-aride doux (jbel Amsittene), l'autre dans l'étage humide froid (jbel Bokorone). On y relève 4 espèces communes seulement, *Quercus Suber* et *Q. Ilex, Rubia peregrina* et *Cynosurus elegans.*

Sur les 874 espèces recensées dans les subéraies marocaines, environ 20 % sont ainsi plus ou moins étrangères aux groupements du chêne-liège et s'y rencontrent soit à cause de l'intrication des conditions écologi-

ques (présence d'un rocher, d'un suintement, etc.), soit à la suite de variations climatiques et de l'histoire biogéographique du pays.

Quoi qu'il en soit, au regard de la flore marocaine totale, qui s'élève dans nos connaissances actuelles à 4 215 espèces et sous-espèces, la flore des subéraies représente environ 20 %, proportion assez faible, quand on pense à la plasticité du chêne-liège, et très expressive de la pauvreté édaphique des sols sur lesquels croissent ces forêts.

Si l'on s'adresse aux genres pour faire cette comparaison, on constate que la proportion est nettement plus forte, comme il fallait s'y attendre, mais ne dépasse guère 40 % (366 genres sur 902) ; pour les familles, elle atteint 60 % (74 familles sur 124).

II. CLASSIFICATION DES FAMILLES PAR NOMBRE D'ESPÈCES

Le classement des familles par nombre d'espèce fait apparaître les groupes systématiques les plus importants. Le tableau XXVI donne les 21 premières familles des subéraies et leur rang correspondant dans la flore marocaine.

La première remarque qui s'impose est la place respective des légumineuses par rapport aux composées. La première famille est proportionnellement un peu mieux représentée dans les subéraies, alors que la seconde l'est un peu moins bien, de sorte que leur rang se trouve être l'inverse de celui de la flore marocaine. Le classement générique permettra de préciser cette observation.

Un certain nombre de familles gardent leur rang ou sensiblement le même : graminées, caryophyllacées, labiées, ombellifères, scrofulariacées, boraginacées, rosacées, renonculacées, euphorbiacées.

Parmi les familles dont le rang dans la flore des subéraies est meilleur, on notera d'abord celles qui groupent surtout des monocotylédones géophytiques ; liliacées, orchidacées, amaryllidacées, iridacées, sont en effet particulièrement bien représentées dans les forêts de chêne-liège, principalement dans la partie nord-ouest du Maroc, qui fait la transition avec la péninsule Ibérique.

Dans la même catégorie, il faut encore citer les cistacées. Sans caractériser floristiquement les seules subéraies, cette famille participe du moins toujours d'une façon importante aux formations sur sol dépourvu de calcaire. Les crassulacées doivent leur rang surtout à la représentation assez large du genre *Cotyledon ;* les rubiacées et les linacées doivent de même leur place aux genres *Galium* et *Linum*.

A l'inverse, deux familles sont très mal représentées dans les subéraies du Maroc ; les crucifères le doivent à l'affinité de nombreuses espèces marocaines au sol calcaire d'une part, aux étages saharien et aride d'autre part ; quant aux cypéracées, elles groupent surtout des plantes des lieux humides qui caractérisent en général des formations prairiales ou ripicoles.

TABLEAU XXVI

Classement des familles par nombre d'espèces

RANG ET NOMBRE n D'ESPÈCES DANS LES SUBÉRAIES MAROCAINES	RANG ET NOMBRE N D'ESPÈCES DANS LA FLORE MAROCAINE	$\frac{n}{N} \times 100$
1. Leguminosae (126)	2. (471)	27
2. Synantheraceae (103)	1. (601)	17
3. Gramineae (92)	3. (351)	26
4. Caryophyllaceae (45)	5. (236)	19
5. Liliaceae (42)	9. (103)	41
6. Labiatae (38)	6. (226)	17
7. Umbelliferae (35)	7. (174)	20
8. Cistaceae (24)	12. (72)	33
Scrophulariaceae (24)	8. (147)	16
10. Cruciferae (23)	4. (242)	9
11. Boraginaceae (21)	10. (77)	27
12. Orchidaceae (20)	19. (47)	43
13. Rubiaceae (15)	18. (52)	29
14. Rosaceae (14)	13. (68)	21
Crassulaceae (14)	20. (44)	32
16. Ranunculaceae (12)	14. (66)	18
Amaryllidaceae (12)	28. (31)	39
18. Euphorbiaceae (11)	17. (55)	20
19. Cyperaceae (9)	11. (74)	12
Iridaceae (9)	28. (31)	29
21. Linaceae (8)	36. (21)	38

Mais il ne faut pas attacher une signification trop grande au rang. On doit se référer plutôt au nombre des espèces et chercher quelles sont les familles dont la représentation dans la floristique des subéraies est proportionnellement plus grande que la moyenne (20 %). Le résultat des calculs a été donné dans le tableau XXVI et appelle quelques commentaires.

a. Les remarques faites au sujet du rang sont confirmées pour le groupe des familles de monocotylédones (liliacées, orchidacées, amaryllidacées, iridacées), pour les cistacées, les crassulacées, les rubiacées et les linacées [3]. Toutes ces familles sont particulièrement bien représentées

[3] En ce qui concerne cette famille, son importance dans la flore marocaine est à peine suffisante pour que la méthode employée ici soit significative.

Tableau XXVII

Classement générique de Szymkiewicz pour les subéraies marocaines (entre parenthèses, nombre d'espèces et de sous-espèces)

Rang et nombre n d'espèces dans les subéraies marocaines	Rang et nombre N d'espèces dans la flore marocaine	$\frac{n}{N} \times 100$
1. Trifolium (20)	8. (45)	44
2. Silene (16)	1. (76)	21
Vicia (16)	11. (40)	40
4. Ononis (11)	2. (64)	17
5. Narcissus (9)	47. (18)	50
Cistus (9)	72. (13)	69
7. Bromus (8)	43. (19)	42
Allium (8)	30. (23)	35
Genista (8)	10. (41)	19
Lathyrus (8)	34. (20)	40
Euphorbia (8)	7. (47)	17
Helianthemum (8)	9. (43)	19
Linaria (8)	5. (50)	16
Galium (8)	15. (32)	25
15. Scilla (7)	123. (9)	78
Orchis (7)	58. (16)	44
Quercus (7)	123. (9)	78
Ranunculus (7)	13. (36)	19
Cotyledon (7)	93. (11)	64
Cytisus (7)	87. (12)	58
Medicago (7)	23. (25)	28
Anthyllis (7)	58. (16)	44
Linum (7)	34. (20)	35
Daucus (7)	47. (18)	39
Centaurea (7)	4. (56)	12
26. Agrostis (6)	50. (17)	35
Avena (6)	63. (15)	40
Geranium (6)	72. (13)	46
Halimium (6)	93. (11)	54
Myosotis (6)	108. (10)	60
Teucrium (6)	6. (49)	12
Plantago (6)	25. (24)	25
33. Festuca (5)	20. (27)	18
Vulpia (5)	72. (13)	38
Carex (5)	12. (38)	13
Ophrys (5)	93. (11)	45
Arenaria (5)	34. (20)	25
Fumaria (5)	16. (31)	16
Sedum (5)	19. (28)	18
Lotus (5)	20. (27)	18
Erodium (5)	18. (29)	17
Hypericum (5)	47. (18)	28
Erica (5)	160. (7)	71
Echium (5)	25. (24)	21
Satureja (5)	32. (21)	24
Leucanthemum (5)	32. (21)	24

dans les subéraies. Il en est de même, mais à un degré moindre, pour les légumineuses.

b. En ce qui concerne les crucifères et les cypéracées, leur faible représentation est confirmée.

c. Par contre, parmi les familles qui ont sensiblement le même rang dans les deux classements, des nuances importantes apparaissent. Ainsi les graminées et les boraginacées montrent une proportion assez nettement supérieure à la moyenne des 20 %, alors que c'est l'inverse pour les labiées et les scrofulariacées.

III. CLASSEMENT GÉNÉRIQUE DE SZYMKIEWICZ

Si l'on veut approfondir l'analyse floristique, il est nécessaire de s'adresser non plus aux familles, mais aux genres. D. Szymkiewicz [1934 et 1937] a montré tout le parti que l'on peut tirer du classement de ceux-ci par le nombre des espèces qu'ils comportent. Le tableau XXVII donne les premiers éléments nécessaires à la comparaison de la flore des subéraies à celle du Maroc tout entier.

Dans l'ensemble, l'ordre est loin d'être le même dans les deux flores. Il est vrai que la signification n'est pas la même dans les deux cas. Ainsi, pour une espèce de moins dans les subéraies, le genre *Galium* passerait du 7e au 15e rang et retrouverait alors la place qu'il a dans la flore marocaine. Il faut donc retenir surtout les premiers genres — les six premiers pour les subéraies — et dans la suite n'attribuer d'importance qu'à des différences supérieures à 15 places au moins.

a. Dans les deux flores, *Silene* a sensiblement le même rang relatif. Ainsi, bien que ce genre comporte de nombreuses espèces de haute montagne, et de nombreuses plantes liées aux sols calcaires, sa diversité est telle, qu'il trouve dans le milieu des subéraies les mêmes possibilités à son épanouissement. On peut admettre que ce caractère n'existe qu'au centre de l'aire de dispersion d'un genre.

b. On notera ensuite l'importance de trois genres de légumineuses. *Trifolium, Vicia* et *Ononis* occupent dans les subéraies une place de choix. S'il s'agit de genres également importants dans la flore marocaine, leur concentration dans les premières places n'est pas aussi nette et leur disposition est un peu différente. En particulier, le genre *Ononis* est le dernier des trois dans les subéraies, alors qu'il est — et très largement — le premier dans la flore marocaine.

c. Par contre les genres *Narcissus* et *Cistus* ont dans les subéraies une importance beaucoup plus grande que dans la flore marocaine prise dans son ensemble. C'est le cas aussi, à des degrés divers, pour *Bromus, Allium, Lathyrus, Scilla, Orchis, Quercus, Cotyledon, Cytisus, Anthyllis, Linum, Daucus, Agrostis, Avena, Geranium, Halimium, Myosotis, Vulpia, Ophrys, Hypericum* et *Erica.*

On retrouve, précisées, les conclusions tirées du classement des familles, en particulier en ce qui concerne les liliacées, orchidacées, amaryllidacées, cistacées, crassulacées, graminées, linacées, boraginacées, pour lesquelles on connaît maintenant les genres responsables. Mais deux autres noms sont à retenir par le rôle physionomique et écologique des plantes qu'ils groupent : il s'agit des chênes et des bruyères.

d. A l'inverse, certains genres n'ont pas dans les subéraies l'importance qu'on leur trouve dans la flore marocaine totale. Le tableau XXVII permet déjà d'en signaler quelques-uns ; mais le tableau XXVIII, en présentant le classement des 67 premiers genres du Maroc, permet d'autres constatations aussi intéressantes. Les raisons de ces différences sont diverses. Il est certain que les genres *Astragalus, Centaurea, Teucrium, Thymus, Sideritis, Stachys, Bupleurum, Erodium, Alyssum, Brassica, Arabis,* ont beaucoup d'espèces liées aux sols calcaires ou marneux ; on rencontre beaucoup de sauges sur les terres argileuses, la plupart des saladelles sur les sols plus ou moins salés, tout un groupe de campanules et presque tous les orpins sur les rochers, les fumeterres aux abords des champs et des habitations, les renouées, les joncs et les laiches dans l'eau ou dans les lieux humides. Mais l'édaphisme n'est pas seul en cause ; ainsi beaucoup d'astragales ne se trouvent que dans les régions désertiques ou steppiques et les genres *Hieracium, Festuca, Saxifraga,* sont particulièrement bien représentés dans les montagnes à une altitude dépassant largement 2 000 m, etc.

De même que pour les familles, il ne faut pas attribuer au rang des genres une signification trop absolue. Il est nécessaire aussi de voir si l'importance spécifique des genres principaux est supérieure, égale ou inférieure à la moyenne (20 %).

Les calculs ont été reportés dans le tableau XXVII. A ce titre, ce sont les genres *Quercus* et *Scilla, Erica, Cistus, Cotyledon, Myosotis, Cytisus, Halimium, Narcissus,* qui sont proportionnellement les mieux représentés dans les subéraies (au moins 50 % des espèces). Cette liste est particulièrement intéressante, parce qu'elle comprend la plus grande partie des plantes qui, par leur importance physionomique et leur abon-

TABLEAU XXVIII

Classement générique de SZYMKIEWICZ pour la flore marocaine (entre parenthèses, nombre d'espèces et sous-espèces)

1. Silene (76). — 2. Ononis (64). — 3. *Astragalus* (58). — 4. Centaurea (56). — 5. Linaria (50).

6. Teucrium (49). — 7. Euphorbia (47). — 8. Trifolium (45). — 9. Helianthemum (43). — 10. Genista (41). — 11. Vicia (40).

12. Carex (38). — 13. Ranunculus (36). — 14. *Orobanche* (33). — 15. Galium (32). — 16. Fumaria (31). — 17. *Limonium* (30).

18. Erodium (29). — 19. Sedum (28). — 20. Festuca, Lotus et *Thymus* (27). — 23. *Juncus* et Medicago (25). — 25. *Bupleurum, Convolvulus,* Echium, Plantago et *Senecio* (24). — 30. Allium (23). — 31. *Reseda* (22). — 32. Satureja et Leucanthemum (21). — 34. *Rumex, Cerastium,* Arenaria, Lathyrus, Linum, *Eryngium, Salvia, Campanula* et **Hieracium** (20).

43. Bromus, *Brassica, Stachys* et *Carduus* (19). — 47. Narcissus, Hypericum et Daucus (18). — 50. Agrostis, *Diplotaxis, Alyssum, Viola, Sideritis, Veronica, Cirsium* et *Leontodon* (17). — 58. Orchis, **Polygonum**, Anthyllis, *Filago* et Crepis (16). — 63. Avena, *Arabis, Saxifraga, Potentilla* et *Andryala* (15).

Sont en italiques les genres représentés dans les subéraies marocaines par moins de 5 espèces, en gras ceux qui en sont absents.

dance, contribuent à définir les principales formations. Mais il faut citer aussi comme encore très bien représentés (30 à 49 %) les genres *Geranium, Ophrys, Orchis* et *Anthyllis, Trifolium* et *Bromus, Lathyrus* et *Avena, Daucus, Vulpia, Vicia, Allium, Linum* et *Agrostis*. Au contraire le genre *Ononis* est relativement mal représenté (17 %), mieux toutefois que les genres *Teucrium* (12 %) et *Centaurea* (12 %).

IV. COEFFICIENT GÉNÉRIQUE DE JACCARD

On sait que le coefficient générique de P. JACCARD [1902] est la valeur (calculée pour 100 espèces) du rapport :

$$\frac{\text{nombre de genres}}{\text{nombre d'espèces}}$$

Dans l'esprit de son inventeur, ce coefficient permet de relier la richesse florale (nombre d'espèces) à la diversité systématique (nombre de genres) et d'exprimer ainsi la variété des conditions de vie dans la région, la formation, le groupement considérés. Pour l'ensemble du Maroc, il est égal à 21, alors qu'il s'élève à 42 pour l'ensemble des subéraies. Le premier nombre montre que la variété des conditions écologiques offerte par l'ensemble du Maroc est tout à fait comparable à celle de la France, pour laquelle le coefficient est de 20,3 [P. JACCARD, 1929]. Le second nombre traduit la réaction de la flore à un milieu beaucoup plus homogène. On peut calculer le même coefficient pour de grands ensembles systématiques[4]. Le tableau XXIX donne le résultat pour quelques-uns choisis parmi les plus importants.

TABLEAU XXIX

Coefficient générique de JACCARD pour quelques ensembles systématiques

	FLORE TOTALE	CRYTOGAMES VASC., GYMNOSPERMES ET MONOCOTYLÉDONES	DICOTYLÉDONES ARCHICHLAMYDÉES	DICOTYLÉDONES GAMOPÉTALES	LÉGUMINEUSES	COMPOSÉES
Flore totale du Maroc	21	28	20	20	10	19
Subéraies marocaines	42	46	37	48	21	50

Contrairement aux exemples donnés par P. JACCARD [1929], le coefficient générique varie assez considérablement d'un ensemble à l'autre. L'interprétation en est assez délicate. En effet la classification adoptée (en particulier la valeur attribuée à l'espèce) et la connaissance de la flore

[4] Les ensembles choisis ne correspondent plus exactement à ceux admis actuellement. Ils résultent de la classification adoptée dans le *Catalogue des plantes du Maroc*.

peuvent intervenir autant que les conditions écologiques. Un coefficient trop élevé peut signifier qu'un certain nombre d'espèces n'ont pas été encore découvertes dans la flore étudiée, ou que la classification a une conception trop large de l'espèce ou trop étroite du genre. Mais les écarts sont surtout importants à noter entre les deux grandes familles, légumineuses et composées. A la première correspondent les valeurs les plus basses du coefficient générique, ce qui peut signifier qu'elle traduit d'une façon particulièrement nuancée, au Maroc tout entier comme dans les seules subéraies, l'éventail des conditions écologiques. A la seconde correspond pour les subéraies seulement une très forte valeur du coefficient générique, ce qui peut montrer que dans ces formations les composées ont relativement peu réagi à la diversité écologique. Les analyses ultérieures permettront de préciser cet aspect floristique des forêts de chêne-liège.

V. L'ENDÉMISME

La flore marocaine est très riche en endémiques. En 1934, L. Emberger avait recensé 550 espèces spéciales au Maroc et considérait que cela représentait 15 à 20 % de la flore marocaine. La statistique actuelle donne 805 espèces et sous-espèces, soit 19 %. Ce maintien à une forte valeur provient en partie du rang taxinomique adopté ici, mais aussi et probablement surtout du fait qu'une très grande proportion des plantes découvertes au Maroc depuis 25 années est constituée d'endémiques.

En regard de ces nombres, les subéraies marocaines apparaissent particulièrement pauvres. C'est du reste la traduction floristique des caractères édaphiques du milieu. Mais il est utile de préciser comment le recensement a été fait.

a. Les subéraies marocaines renferment 39 espèces et 31 sous-espèces spéciales au Maroc, soit 8 % seulement de l'ensemble de leur flore. Mais l'endémisme propre aux forêts de chêne-liège est encore plus restreint. Il comprend d'abord des espèces spéciales aux subéraies sur sable (exceptionnellement sur sol sablo-argileux) :

Ammochloa involucrata

Catapodium mamoraeum

Arenaria emarginata ssp. *Salzmannii*

Vicia villosa ssp. *garbiensis*

Halimium halimifolium ssp. *multiflorum*

Thymelaea lythroides

Daucus setifolius ssp. *tangerinus*

Centaurium umbellatum ssp. *Bernardii*

Elizaldia heterostemon

Celsia ramosissima

Ormenis mixta ssp. *multicaulis*

Onopordum dissectum ssp. *Murbeckii*

Centaurea eriosiphon

Quelques espèces au contraire sont liées aux sols non sableux :

Silene barbara
Cytisus maurus
Halimium halimifolium ssp. *rhiphaeum*
Teucrium salviastrum ssp. *afrum*

Cet endémisme, qu'on peut qualifier de *subérien,* s'élève donc à 17 espèces et sous-espèces, soit 2 % de la flore correspondante.

Les plantes appartenant assez strictement au couvert du chêne-liège sont assez rares dans cette liste (*Vicia villosa* ssp. *garbiensis, Cytisus maurus, Centaurium umbellatum* ssp. *Bernardii, Teucrium salviastrum* ssp. *afrum, Centaurea eriosiphon*). On verra plus loin (5e partie) que la plupart des endémiques subériens font partie de groupements végétaux résultant de la dégradation très poussée de la subéraie, mais dans lesquels le chêne-liège est le plus souvent absent. On peut admettre que, sauf exception, ces plantes ne se rencontrent que dans des formations dérivées plus ou moins directement du climax à *Quercus Suber ;* là où elles vivent, s'il n'y a plus actuellement de chêne-liège, des subéraies ont existé, mais ont disparu pour des raisons non climatiques.

La prépondérance des endémiques liées au sable est très nette. Le milieu correspondant est celui qui a le plus d'originalité, puisqu'il a pu favoriser l'éclosion d'un endémisme plus marqué.

b. Dans cette analyse il n'est pas inutile de remonter jusqu'au rang variétal. La flore des subéraies marocaines comprend 78 variétés spéciales au Maroc. Mais l'endémisme subérien est bien moins important. Dans les forêts sur sable on trouve les plantes suivantes :

Trisetaria panicea var. *villiculmis*
Asphodelus aestivus var. *gracilis*
Loeflingia hispanica ssp. *baetica* var. *Vaucheri*
Silene laxiflora var. *Fairchildiana*
Silene longicaulis var. *brachypoda*
Malcolmia patula ssp. *Broussonetii* var. *longifolia*
Cotyledon breviflora ssp. *Salzmannii* var. *rhodantha*
Pirus mamorensis var. *eu-mamorensis*
Ononis leucotricha var. *Schousboei*
Ononis Maweana var. *Font-Queri*
Plantago Coronopus ssp. *eu-Coronopus* var. *Mamorae*
Anthemis Boveana var. *elongata*

Ornithopus sativus
var. *maroccanus*
Hippocrepis Salzmanii
var. *maura*
Erodium bipinnatum
var. *Huguetii*
Helianthemum inconspicuum var. *maroccanum*
Bunium Fontanesii
var. *Perrotii*

A cette liste on peut aussi ajouter quelques plantes des lieux humides, mais dont les exigences édaphiques ne sont réalisées qu'au voisinage des subéraies. Ainsi *Eragrostis atrovirens* var. *Hesperidum, Cyperus aristatus* ssp. *hamulosus* var. *Pitardii, Genista anglica* ssp. *ancistrocarpa* var. *acutiflora.*

Les subéraies sur sol non sableux offrent aussi un endémisme variétal:

Stipa gigantea
var. *maroccana*
Scilla monophyllos
var. *tingitana*
Narcissus cantabricus
ssp. *albidus*
var. *zaianicus*
Pirus mamorensis
var. *eu-mamorensis*
Genista tridens
var. *intermedia*
Adenocarpus complicatus
ssp. *intermedius*
var. *Nainii*
Adenocarpus telonensis
var. *transiens*
Lathyrus tingitanus
var. *coruscans*
Linum numidicum
var. *Font-Queri*
Teucrium fruticans
var. *pallidum*
Valeriana tuberosa
var. *Ateridoi*
Crepis vesicaria
ssp. *taraxacifolia*
var. *ramosissima*

A cet échelon aussi l'endémisme est nettement plus marqué sur sable.

c. Une dernière remarque s'impose encore. L'endémisme marocain est caractérisé floristiquement par un certain nombre de genres importants, dont voici les plus représentatifs [5] :

Teucrium 28 (49), *Silene* 26 (76), *Centaurea* 16 (56), *Thymus* 15 (27), *Astragalus* 13 (58), *Leucanthemum* 12 (19), *Genista* 12 (41), *Stachys* 11 (19), *Hieracium* 11 (20), *Linaria* 11 (50), *Ononis* 11 (64), *Bupleurum* 10 (24), *Sedum* 10 (28), *Fumaria* 10 (31), *Euphorbia* 10 (47).

Aucun de ces genres ne trouve dans les subéraies marocaines un milieu propre à un épanouissement particulier. En effet, cinq d'entre eux ont été cités précédemment, dont deux pour les variétés seulement, et aucun n'est représenté par plus d'une espèce ou sous-espèce, alors que

[5] Après chaque nom, le nombre d'endémiques (espèces et sous-espèces) et, entre parenthèses, le nombre d'espèces et sous-espèces dans la flore marocaine.

la flore subérienne représente 20 % de la flore totale [6]. Par contre le genre *Halimium* comporte dans les subéraies marocaines deux sous-espèces endémiques. Ces constatations illustrent de façon très schématique le faible rôle qu'ont pu jouer les forêts de chêne-liège dans la constitution de la flore marocaine et probablement aussi de la flore méditerranéenne occidentale.

[6] C'est encore le genre *Silene* qui est le mieux représenté avec une espèce et deux variétés. On a vu précédemment (p. 159) que ce genre a le même rang relatif dans les subéraies et dans la flore marocaine totale.

CHAPITRE II

LES TYPES BIOLOGIQUES ET LEUR RÉPARTITION

L'inventaire de la flore des subéraies marocaines a porté non seulement sur les espèces, mais aussi sur les types biologiques. Les difficultés qu'on rencontre dans cette étude ne sont pas à envisager ici, car elles ne sont pas spéciales aux subéraies ; elles ont été du reste signalées dans la *Flore des subéraies marocaines* [1]. Seuls seront exposés maintenant les résultats obtenus.

L. Emberger, dans son *Aperçu général sur la végétation du Maroc* [1939], a donné pour chacun de ses étages bioclimatiques (sauf le saharien) la répartition des types biologiques en pourcentage. Les statistiques ont été reprises et complétées d'après nos connaissances actuelles. Il est très suggestif, pour les présenter, de les reporter sur un diagramme, dans lequel les étages sont placés les uns par rapport aux autres dans un ordre à la fois simple (excluant en particulier toute répétition) et le plus proche de la réalité. Afin de se rapprocher d'une coupe idéale en fonction de l'altitude, il est nécessaire de distinguer un étage semi-aride chaud d'un étage semi-aride froid. Les mêmes subdivisions existent pour les étages subhumide et humide, mais sont beaucoup moins différentes floristiquement ; il n'est donc pas indispensable de les retenir ici. La figure obtenue (fig. 5) appelle les commentaires suivants. Les variations selon l'ordre adopté (saharien, aride, semi-aride chaud, subhumide, humide, semi-aride froid et haute montagne) sont de quatre types principaux.

a. Certains types biologiques montrent une décroissance plus ou moins continue. C'est sensiblement le cas des thérophytes, très abondants dans les étages saharien (49 %), aride (50 %) et semi-aride chaud (50%), alors qu'ils ne représentent que 10 % de la flore de haute montagne. Les nanophanérophytes passent aussi de 7 % dans l'étage saharien à 2 % dans l'étage de haute montagne. C'est encore le cas pour les phanérophytes et les hydrophytes ; toutefois la décroissance n'est vraiment nette que pour le passage aux hautes altitudes.

b. A l'opposé les hémicryptophytes montrent une croissance continue

[1] Cf. note infrapaginale 1, p. 153.

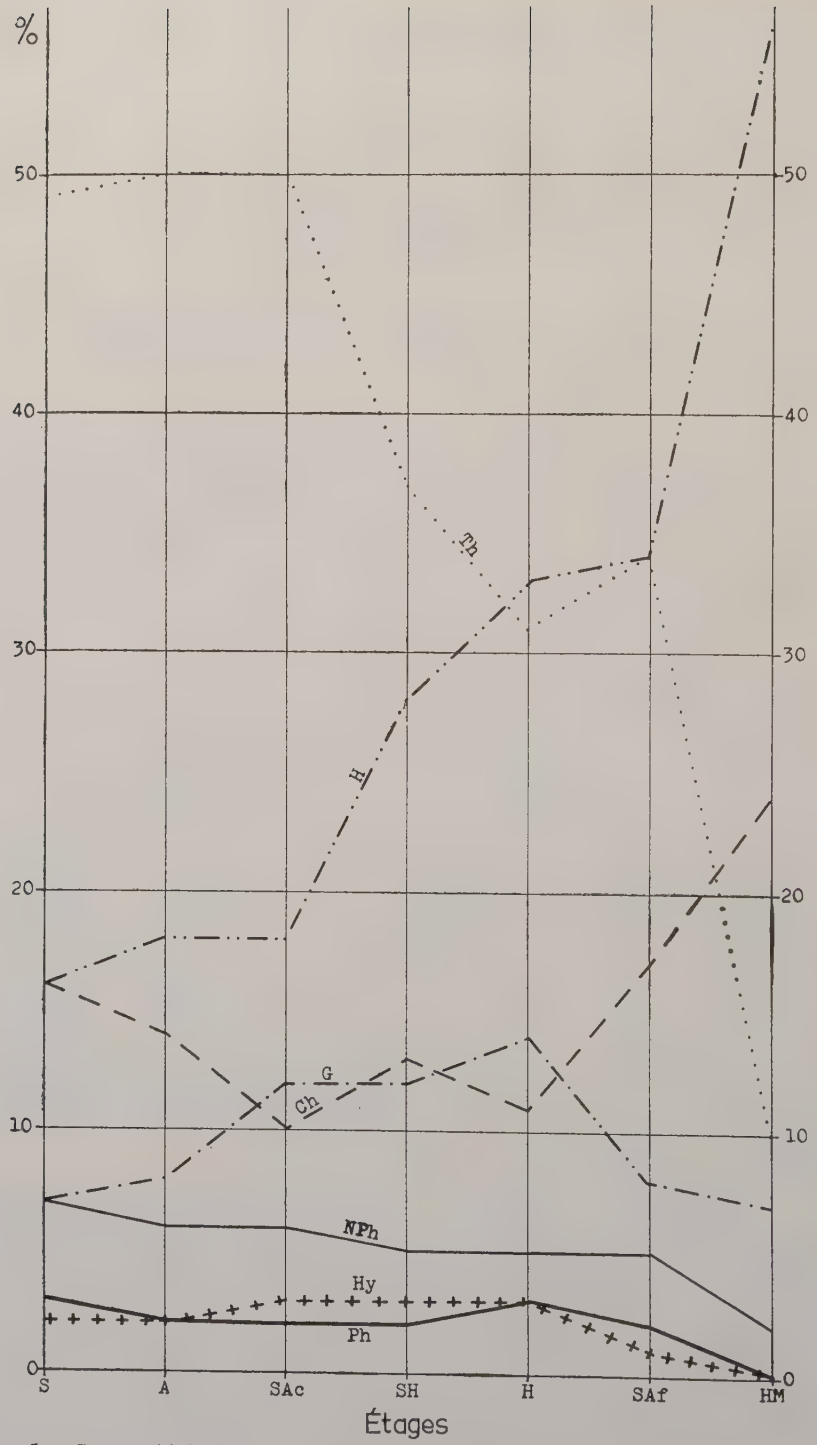


Fig. 5 : Spectre biologique de la flore marocaine par étage bioclimatique

Etages		Types biologiques	
S	: saharien	Ph	: phanérophytes
A	: aride	NPh	: nanophanérophytes
SAc	: semi-aride chaud	Ch	: chaméphytes
SH	: subhumide	H	: hémicryptophytes
H	: humide	G	: géophytes
SAf	: semi-aride froid	Th	: thérophytes
HM	: haute montagne	Hy	: hydrophytes

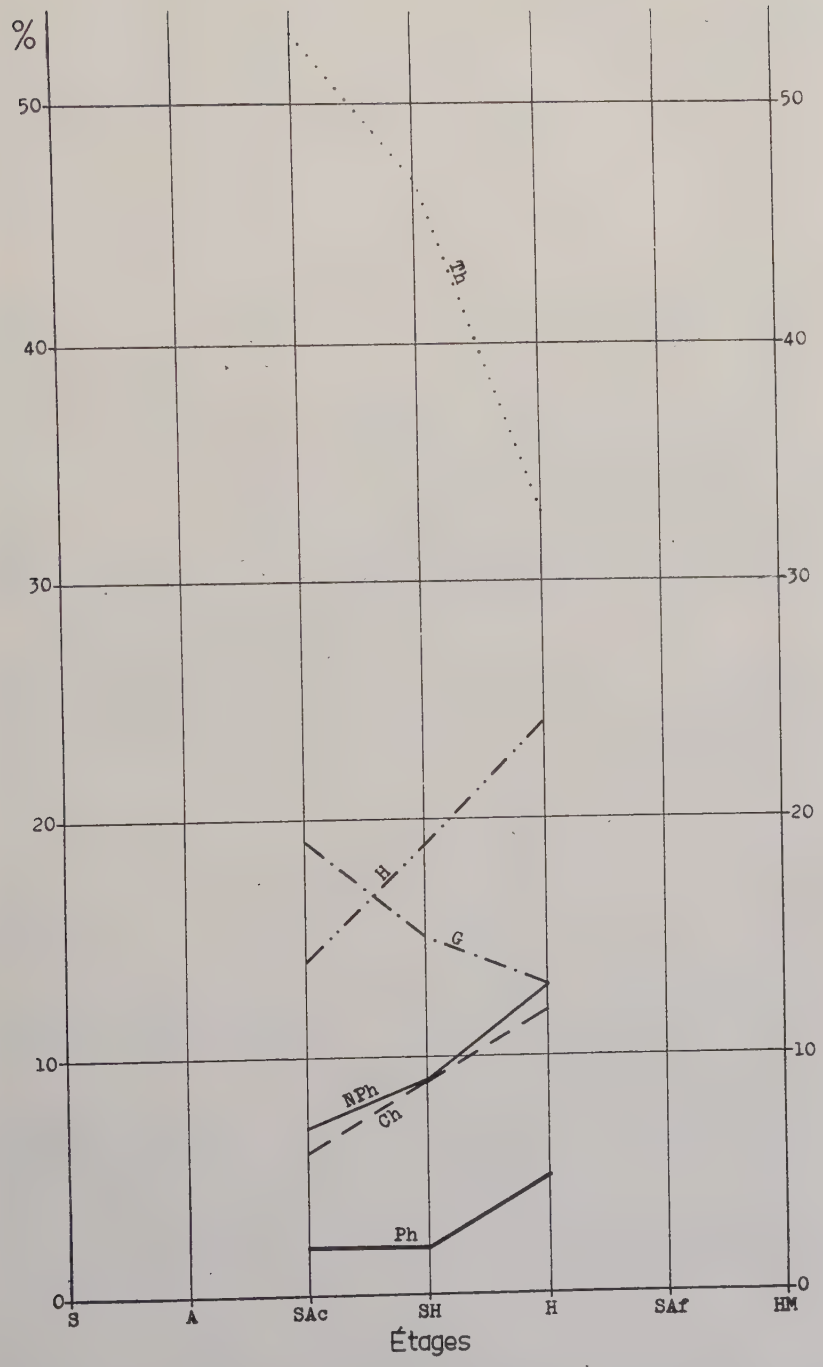


Fig. 6 : Spectre biologique par étage bioclimatique pour la flore des subéraies (mêmes abréviations que pour la figure 5).

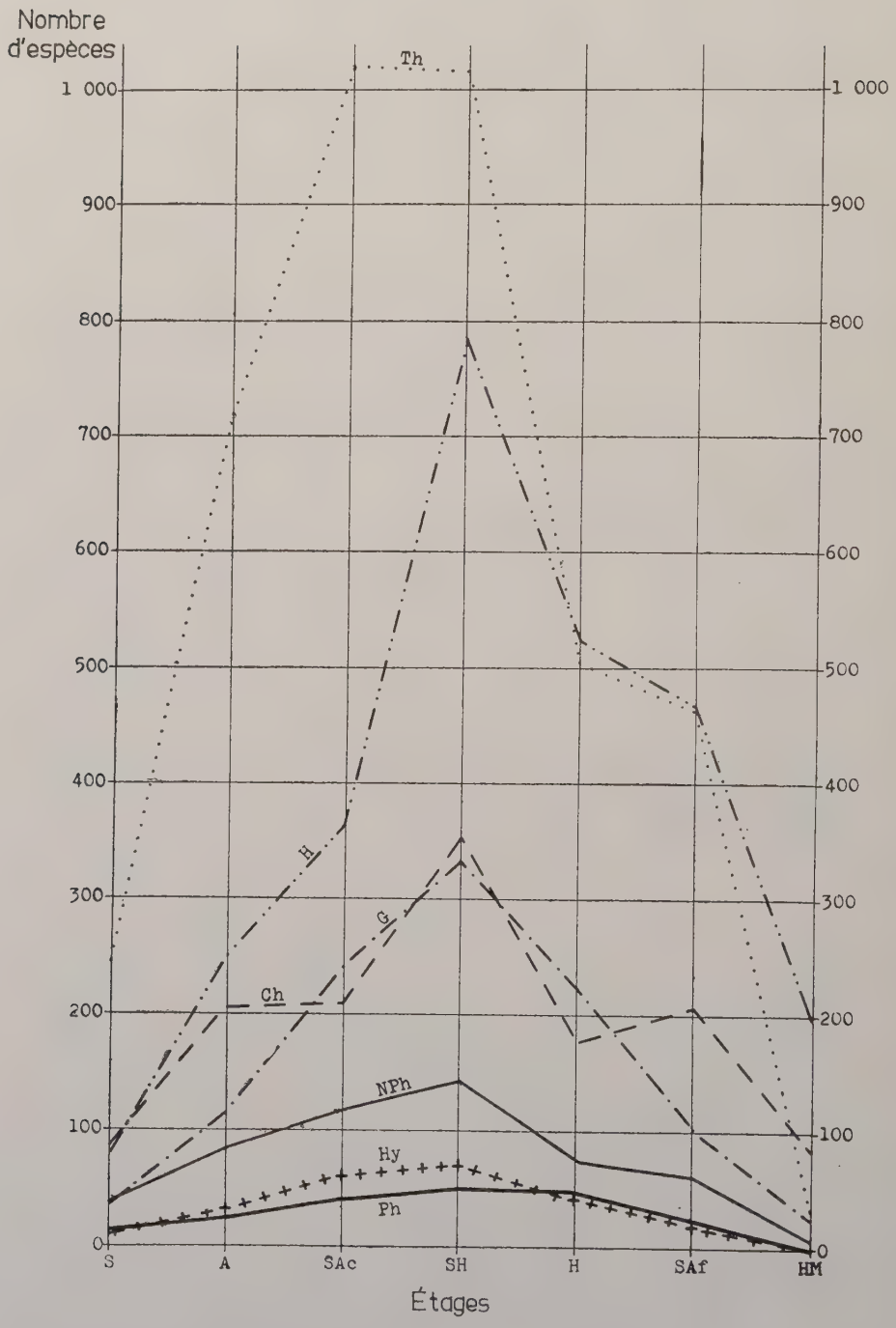


Fig. 7 : Nombre d'espèces de la flore marocaine par type biologique et par étage bioclimatique (mêmes abréviations que pour la figure 5).

du pourcentage et passent de 16 % dans l'étage saharien à 56 % dans l'étage de haute montagne.

c. Les géophytes passent par un pourcentage maximal pour l'étage humide.

d. Enfin les chaméphytes ont un pourcentage minimal pour l'étage semi-aride chaud.

La figure 6 donne le diagramme obtenu pour les subéraies. Ces formations ne se rencontrent que dans trois des sept étages distingués plus haut et, leur flore représentant seulement le cinquième de celle du Maroc, la comparaison ne peut porter que sur certaines des caractéristiques précédentes. Il est toutefois remarquable de constater d'abord la même opposition entre les thérophytes et les hémicryptophytes ; elle traduit la différence fondamentale séparant ces deux types biologiques, qui trouvent ainsi leur optimum d'épanouissement dans des conditions climatiques absolument opposées. Le pourcentage relatif de ces deux types dans un étage et dans une formation donne au Maroc une indication biologique de l'aridité. On verra plus loin qu'il en est de même pour beaucoup de groupements.

Les phanérophytes, les nanophanérophytes et les chaméphytes ont des pourcentages qui croissent de l'étage semi-aride à l'étage humide, alors qu'ils varient peu pour l'ensemble de la flore. Ce caractère résulte d'une part d'un enrichissement propre à la subéraie, mais traduit aussi le contact que cette formation présente dans l'étage humide avec plusieurs formations arborescentes différentes, elles-mêmes riches en espèces ligneuses (chênaies à feuillage caduc, cédraie et même pinède).

Les géophytes par contre montrent une variation inverse. Pour une mesure impossible à évaluer, cela traduit notre meilleure connaissance des subéraies semi-arides situées aux environs de Rabat et faciles d'accès en toute saison.

Les diagrammes obtenus en portant le nombre des espèces dans chaque type biologique (au lieu du pourcentage) apportent un renseignement supplémentaire. Pour la flore marocaine, la richesse floristique maximale est réalisée dans l'étage subhumide pour tous les types biologiques ; pourtant les thérophytes sont un peu plus nombreux dans l'étage semi-aride (fig. 7).

Cette constatation s'explique facilement. La flore actuelle n'est pas seulement l'expression des conditions écologiques actuelles, mais aussi le résultat d'une évolution, d'autant plus importante évidemment qu'elle est plus récente. En particulier, les vicissitudes climatiques du Maroc au

Quaternaire, qui ont favorisé alternativement la flore saharienne et celle des hautes montagnes, chacune au détriment de l'autre, ont permis par contre qu'il y ait toujours au Maroc de vastes régions soumises à un climat moyen probablement subhumide : d'où la richesse de la flore correspondante.

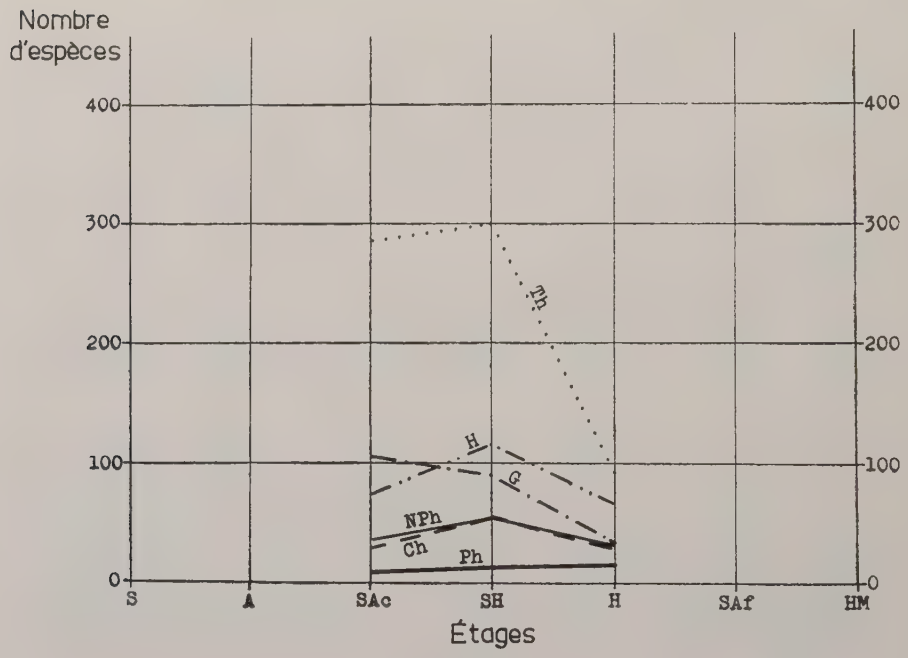


Fig. 8 : Nombre d'espèces de la flore des subéraies par type biologique et par étage bioclimatique (mêmes abréviations que pour la figure 5).

Pour la flore des subéraies (fig. 8), les règles observées précédemment comportent deux exceptions : les thérophytes sont un peu moins nombreux dans l'étage semi-aride où les géophytes présentent au contraire leur maximum. On a vu que pour ces derniers l'allure de la courbe est en partie au moins l'expression de connaissances insuffisantes. Il n'en reste pas moins que les subéraies présentent dans l'étage subhumide la flore la plus riche. C'est aussi dans cet étage moyen que le chêne-liège et son cortège floristique a le moins souffert des variations climatiques du Quaternaire. Ce problème sera examiné dans la sixième partie.

CHAPITRE III

LES FORMATIONS VÉGÉTALES

La connaissance des types biologiques permet d'aborder avec plus de sûreté l'étude des diverses formations que constituent les subéraies. On sait en effet que l'expression *formation* ou *type de végétation* [1] est réservée à des ensembles végétaux, dont les caractères sont essentiellement physionomiques et reposent en particulier sur la prépondérance d'un ou plusieurs types biologiques par rapport aux autres. Dès 1838, GRISEBACH désignait sous le nom de *formation phytogéographique* « un groupe de plantes présentant un caractère physionomique défini comme une prairie, une forêt, etc. ». Il est vrai que le même auteur, en précisant sa pensée, avait tendance à « envisager la formation dans son sens étroit ». Telle fut la critique exprimée par Ch. FLAHAULT et C. SCHRÖTER [1910], qui donnèrent de la formation végétale la première définition complète du mot français. C'est « l'expression actuelle des conditions de vie déterminées. Elle se compose d'associations qui dans leur composition floristique sont différentes, mais qui correspondent à des conditions stationnelles semblables et revêtent des formes de végétation analogues ». Au fur et à mesure que la géobotanique s'est développée et diversifiée, les termes d'association et de formation se sont donc nettement séparés. Tout récemment, J. L. TROCHAIN [1955] a défini les formations comme de « grands ensembles végétaux qui impriment au paysage une physionomie particulière, parce qu'ils résultent de l'accumulation d'espèces végétales spécifiquement variées, mais appartenant, en grande majorité, à une même forme biologique qui est ainsi dominante ». C'est le sens qui sera adopté ici.

Si les subéraies marocaines étaient toutes à présent à l'état de climax, une seule formation serait à décrire, la *forêt*. Mais l'intervention humaine, dont les diverses formes ont été énumérées dans la troisième partie, se traduit par l'existence, au sein des subéraies ou sur leurs emplacements, de plusieurs types de végétation, qu'il faut définir, décrire rapidement et situer les uns par rapport aux autres.

---

[1] Au sujet de ces deux termes et de leurs avantages réciproques, voir en particulier J.-L. TROCHAIN [1955].

I. LA FORÊT

Dès qu'il existe une strate arborescente, on pense à une *forêt* [2]. La densité des arbres est pourtant si variable dans les subéraies qu'il est nécessaire de définir une limite au-dessous de laquelle le terme de forêt est inapplicable. Sous les climats extratropicaux des types océanique et continental, la forêt typique comporte une strate arborescente continue et est une formation fermée. Sous le climat méditerranéen, cette strate est souvent discontinue et la formation s'ouvre d'autant plus largement que le climat est plus aride. J'ai déjà abordé ce sujet par le biais de la sociabilité [1951]. On peut parler de forêt chaque fois que les espèces arborescentes se concurrencent les unes les autres, soit par leurs frondaisons, soit par leurs appareils radiculaires. L'application de cette règle n'est pas sans poser quelques difficultés et demande des commentaires. On se bornera ici au cas des subéraies, dont une des caractéristiques essentielles est la pauvreté spécifique de la strate arborescente, en général réduite au seul *Quercus Suber*.

Le terme de forêt peut s'appliquer à tout peuplement de chêne-liège, dès qu'une concurrence existe entre les différents individus [3]. Est-ce à dire qu'il suffise d'une sociabilité supérieure à l'unité ? Dans des peuplements à répartition régulière, ce critère est suffisant, car il n'y a pas d'autres possibilités que les sociabilités 5 et 1. Mais le cas général correspond à une répartition irrégulière, qui se traduit par la présence, au sein du peuplement, de *vides* [4] plus ou moins importants. La règle que j'ai adoptée est la suivante : on ne peut parler de forêt que si les vides ne communiquent pas entre eux au point d'isoler les arbres par ensembles de sociabilité *toujours au plus égale à* 3.

Cette définition ne fait-elle que déplacer la difficulté ? C'est parfois vrai. Il convient en effet de rappeler que la sociabilité (cotée de 1 à 5) doit se juger à mon sens [1951] non seulement par la position relative des frondaisons, mais aussi par le développement des systèmes radiculaires. L. Ferlan [1952] a objecté que cette méthode n'était pas d'application courante. En fait, la plupart des phytosociologues sont d'accord pour penser qu'il n'est pas nécessaire d'apprécier la sociabilité pour chaque espèce et dans chaque relevé. Son évaluation reste pourtant indispensable pour

---

[2] Le terme est employé ici dans son sens purement géobotanique. Les forestiers l'emploient aussi dans un sens administratif.

[3] Le chêne-liège drageonnant rarement, la définition de l'individu ne pose pas de difficultés. Il n'en est plus de même pour le chêne vert et surtout le chêne tauzin.

[4] C'est le terme consacré en sylviculture ; il sera défini dans la cinquième partie (p. 198).

certaines plantes physionomiquement déterminantes — le chêne-liège dans les subéraies —, ainsi que dans tous les cas où il s'agit de décrire l'état exact d'un groupement pour en suivre l'évolution. Il ne s'agit plus du reste de prétendre à une précision extraordinaire : l'échelle de 1 à 5 n'y engage pas. Mais on ne peut comprendre une formation sans connaître l'importance de l'appareil radiculaire de ses principaux constituants, la façon dont il pénètre les différents horizons du sol et dont chacun se comporte avec les voisins. Il suffit de faire quelques fouilles comme il a été indiqué dans la troisième partie ; les tranchées que l'on est amené à faire pour étudier le sol, les coupes offertes par les chemins récemment ouverts, les chablis et les trous qu'ils laissent, permettent de généraliser les observations.

L'étude de l'enracinement du chêne-liège a montré que le chevelu superficiel se rencontre jusqu'à une douzaine de mètres du tronc d'un gros arbre. Il en résulte que la concurrence s'exerce activement, lorsque dans un peuplement adulte la distance entre les arbres voisins ne dépasse pas cette valeur : cela correspond à une densité de 64 pieds à l'hectare. Il est plus sûr d'admettre comme densité minimale 100 pieds à l'hectare, valeur qui correspond mieux à une subéraie d'âge moyen.

1. Les strates

La subéraie est une formation qui ne comporte habituellement que trois strates (arborescente, arbustive et herbacée). Quelques variations par rapport à ce type sont à signaler.

a. La strate arborescente est parfois dédoublée. Ainsi dans la subéraie de Mechrâ (Bni-Issef), le peuplement présente à certains endroits d'une part de vieux arbres d'une quinzaine de mètres de haut, d'autre part des arbres plus jeunes d'une dizaine de mètres. Le tout couvre presque complètement une strate arbustive très élevée de bruyère arborescente (voir fig. 22). Cet aspect se rencontre parfois dans les étages subhumide et humide, dans lesquels l'humidité est suffisante pour permettre une densité plus grande des arbres et ne pas entraver la régénération à proximité des plus âgés. Un tel schéma ne correspond absolument pas à la subéraie semi-aride, qui, lorsqu'elle vieillit, a tendance à s'éclaircir au détriment des plus jeunes pieds qui périssent ou restent chétifs.

b. La strate arbustive peut manquer. Il s'agit toujours d'un aspect artificiel qui résulte de la coupe systématique, en général combinée à une pâture excessive. Ainsi à proximité des lisières et des lieux les plus parcourus, la Mâmora ne présente plus aucun arbuste ou arbrisseau.

c. La strate herbacée est très variable selon l'étage, le sol et surtout le traitement subi par la formation. Dans les subéraies subhumide et humide, le développement de la strate arbustive est souvent tel qu'on ne trouve pratiquement aucune plante herbacée en dessous. A l'inverse et dans les mêmes étages, une strate herbacée continue peut exister ; le cas spécial des tapis de fougère-aigle sera évoqué plus loin.

d. La strate muscinale peut être représentée çà et là, au moins dans les étages subhumide et surtout humide. Ainsi dans la subéraie de Soumata, un relevé sur 10 m² comportait : *Anthoceros dichotoma* Raddi, *Fossombronia angulosa* (Dicks.) Raddi, *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi, *Corsinia coriandrina* (Spreng.) Lindb., *Prionolobus Turneri* (Hook.) Schiffn. [5]. Dans le petit bois sacré entourant le marabout de Sidi-Bou-Nouar, près de Bab-Taza, les cailloux sont recouverts d'épais coussins de *Pterogonium ornithopodioides* (Huds.) Lindb. [5], qui débordent largement sur le sol.

2. La strate arborescente

La strate arborescente des subéraies est essentiellement constituée de *Quercus Suber*. Deux raisons essentielles ont été déjà données à ce fait. L'enracinement du chêne-liège rend cette essence très intolérante vis-à-vis des autres espèces arborescentes, au moins celles dont l'enracinement est superficiel. D'autre part la charpente et ses frondaisons accueillent peu d'oiseaux, de sorte que les plantes ornithochores sont rares dans ses forêts [6].

Les phanérophytes que l'on rencontre peuvent se classer en quatre catégories :

a. Il y a d'abord les *espèces de formations voisines,* qui au contact pénètrent plus ou moins dans la subéraie. C'est l'élément étranger.

Etage semi-aride : *Tetraclinis articulata* (callitriaie),
Juniperus phoenicea (junipéraie littorale),
Olea europaea et *Pistacia Lentiscus* (formation à oléastre et lentisque),
Pistacia atlantica (formation à jujubier et betoum).

Etage subhumide: *Juniperus phoenicea* (junipéraie littorale),
Quercus Mirbeckii (zénaie),
Alnus glutinosa et *Fraxinus angustifolia* (ripisilve).

Etage humide : *Quercus Mirbeckii* (zénaie),
Quercus pyrenaica (chênaie de chêne tauzin),
Pinus pinaster ssp. *Hamiltonii* (pinède de pin maritime),

---

[5] Mme Jovet-Ast *det.*

[6] C'est d'autant plus vrai que le sous-bois est plus éliminé (voir plus loin).

Cedrus libanotica ssp. *atlantica* et *Acer Opalus* ssp. *hispanicum* (cédraie),
Fraxinus angustifolia (ripisilve).

b. Quelques espèces font partie de la subéraie *sans y être exclusivement liées*. La plupart sont des lianes [7].

Etage semi-aride : *Smilax aspera* (assez rare), *Clematis cirrhosa* (rare),
Etage subhumide: *Smilax aspera, Clematis cirrhosa* (assez rare), *Rosa sempervirens* (rare), *Hedera Helix* (assez rare).
Etage humide : *Smilax aspera, Hedera Helix* (assez rare).

Mais il y a aussi quelques espèces arborescentes :

Etage subhumide: *Juniperus Oxycedrus* ssp. *rufescens* (assez rare).
Etage humide : *Juniperus Oxycedrus* ssp. *rufescens* (assez rare), *Quercus tlemcenensis* (rare), *Prunus avium* (rare).

c. Le seul *endémique* des subéraies est le poirier de la Mâmora, *Pirus mamorensis* var. *eu-mamorensis*.

d. Enfin une seule espèce se mélange au chêne-liège dans certaines conditions qui ont été précisées dans la troisième partie, pour former des peuplements mixtes : le chêne vert (*Quercus Ilex*).

3. La strate arbustive

La strate arbustive est beaucoup plus riche ; sa composition varie selon l'étage, le sol et le traitement subi. Elle comporte des nanophanérophytes et des chaméphytes, ainsi que de jeunes pieds ou des individus rabougris des plantes de la strate arborescente. Si l'on se borne à citer les espèces les plus intéressantes, on peut les classer en trois catégories.

a. Quelques plantes communes sont *envahissantes* au point de former des peuplements purs dans leur strate.

Etage semi-aride : *Genista linifolia* sur sable, *Chamaerops humilis* sur argile sableuse, *Cistus salviifolius* sur sol argilo-limoneux.
Etage subhumide: *Genista monspessulana* sur toutes sortes de sol, mais surtout sur sable ; *Cytisus triflorus* d'une part, *Arbutus Unedo* seul ou avec *Erica arborea* d'autre part, sur sol non sableux.
Etage humide [8] : *Arbutus Unedo* et *Erica arborea* jusqu'à une certaine altitude seulement (1 550 m à Bab-Azhar), *Cytisus triflorus* partout.

Certaines de ces plantes sont susceptibles de constituer de véritables maquis sous forêt [9]. C'est le cas de *Genista linifolia* en Mâmora, de l'ar-

---

[7] Bien souvent ces lianes ne dépassent pas la taille d'un nanophanérophyte.

[8] Dans cet étage il n'existe pas de subéraie sur sol sableux au Maroc. C'est pourquoi il est inutile d'indiquer ici la nature du sol.

[9] Sur le sens du mot maquis, voir plus loin (p. 181).

Tableau XXX

Espèces de la tribu des génistées caractérisant les principaux types de subéraies au Maroc

Etages	Sol sableux	Sol non sableux		
		Plaines (de 0 à 500 m)	Basses montagnes (de 500 à 1 500 m)	Moyennes montagnes (au-dessus de 1 500 m)
Etage semi-aride	Genista linifolia			
Etage subhumide	Genista linifolia Genista monspessulana Genista tridens	Genista monspessulana Genista tridens Adenocarpus telonensis	Genista monspessulana Adenocarpus complicatus Adenocarpus telonensis Cytisus triflorus Cytisus grandiflorus Cytisus maurus	Cytisus grandiflorus
Etage humide			Adenocarpus complicatus Cytisus triflorus Cytisus grandiflorus Cytisus maurus	Cytisus megalanthus Cytisus grandiflorus

Observations générales: Les cases barrées correspondent à des cas qui ne sont pas représentés au Maroc (ou exceptionnellement comme les subéraies humides à moins de 500 m d'altitude). Les subéraies sur sable se trouvent la plupart dans les plaines littorales; aucune n'existe à plus de 750 m d'altitude. Les subéraies semi-arides ne se rencontrent guère à plus de 800 m d'altitude.

Observations floristiques: *Genista linifolia* est beaucoup moins commun dans l'étage subhumide que dans l'étage semi-aride; il est rare sur sol non sableux et ne dépasse guère 600 m.- *Genista tridens* ne se rencontre pas dans les subéraies les plus sèches de l'étage subhumide.- *Adenocarpus complicatus* est représenté par le ssp. *intermedius*.- *Cytisus triflorus* peut monter jusque vers 1 600 m.- *Cytisus grandiflorus* est représenté par le ssp. *barbarus*.- *Cytisus megalanthus* descend exceptionnellement en dessous de 1 400 m (jusque vers 1 000 m).

bousier et la bruyère arborescente dans de nombreuses subéraies de l'étage subhumide. L'incendie est souvent responsable d'un tel aspect de la formation, au moins en ce qui concerne ces deux dernières espèces. *Arbutus Unedo* et *Erica arborea* sont en réalité des phanérophytes ; s'ils n'atteignent pas la taille du chêne-liège, ils peuvent s'élever jusqu'à 5 ou 6 m et constituer un sous-étage de la strate arborescente. Mais ce cas ne se rencontre plus que dans quelques marabouts. Le feu, quand il advient, détruit toute la partie aérienne, sans tuer la souche qui rejette ensuite vigoureusement ; si l'incendie n'est pas répété à des dates trop rapprochées, il se développe, sous les chênes-lièges qui ont échappé au désastre grâce à la protection de leur écorce subéreuse, un maquis constitué par les taillis d'arbousier et de bruyère arborescente. Sous cette forme, *Arbutus Unedo* est particulièrement étouffant, tant par la vigueur de sa croissance et par l'ombre très dense qu'il assure sous son couvert que par sa litière abondante. Il faut voir dans ces faits ce qui détermine la pauvreté de ces formations, sur laquelle on reviendra plus loin (5e partie).

b. Il y a aussi des espèces *caractéristiques* de certains types de subéraies ; la plupart ne sont pas envahissantes et leur présence a une importance beaucoup plus floristique que physionomique. Il est très remarquable de constater qu'elles appartiennent toutes à la famille des légumineuses et d'une façon plus précise à la tribu des génistées. Le tableau XXX en donne la liste par étage et par type de sol et selon l'altitude. Il n'y a que les subéraies semi-arides sur sol non sableux qui ne sont pas définies par ce moyen.

On n'a pas conservé pour ce tableau la distinction en sous-étage chaud et froid qui avait été utilisée dans la troisième partie, parce qu'elle ne permet pas de rendre compte au maximum de nos connaissances. La plupart de ces espèces caractéristiques dépassent assez largement les limites correspondantes. Sans doute *Cytisus triflorus* et *C. grandiflorus* correspondent-ils avant tout aux étages subhumide et humide froids, alors que *Genista monspessulana* et *Adenocarpus telonensis* se rencontrent surtout dans l'étage subhumide chaud. Mais leur présence a une signification plus large.

J'ai déjà, à diverses reprises [1952, 1957], signalé l'importance des cytises (au sens large) pour caractériser les principaux types des subéraies marocaines. La partie biogéographique (voir p. 389) permettra d'insister à nouveau sur cet aspect. Et par ailleurs on verra plus loin (5e partie, p. 341) que, pour R. Molinier [1959], certaines génistées paraissent permettre, en Provence cristalline, de donner une définition floristique des chênaies mixtes (*Quercus Ilex* et *Q. Suber*), qui les distingue des iliçaies pures.

c. Il y a bien entendu les espèces qui trahissent le voisinage d'une autre formation ou des conditions possibles pour elle. Ainsi *Cytisus arboreus* ssp. *eu-arboreus* var. *transiens* se rencontre au voisinage des sokhrates, où il est abondant. *Ilex Aquifolium* et *Daphne Laureola* annoncent des formations plus humides que la subéraie (cédraie par exemple) ; *Calicotome rigida* révèle la présence du calcaire dans le sol ; *Pistacia Terebinthus* n'apparaît que dans les endroits rocheux. Dans l'étage semi-aride, le myrte se réfugie aux abords des dayas ou approche le fond des ravins, où il retrouve le filaria et le lentisque ; l'oléastre peut indiquer aussi la proximité d'un fond, d'un versant trop aride, ou la présence d'un sol défavorable au chêne-liège.

d. Il y a enfin des espèces qui ne sont ni envahissantes ni caractéristiques, mais dont la fréquence en fait des *compagnes fidèles du chêne-liège, bien que non exclusives.*

Dans cette catégorie, il faut dire quelques mots de *Cytisus arboreus* ssp. *baeticus*. Ce n'est pas un sialophyte et cette seule constatation montre qu'il ne peut caractériser aucun type de subéraie. Pourtant, sur sol dépourvu de calcaire, il annonce très fidèlement le chêne-liège ; là où il se rencontre sous le chêne vert, on peut considérer que le chêne-liège est également possible et a vraisemblablement disparu pour des raisons non naturelles.

Le ciste à feuilles de sauge (*Cistus salviifolius*) est aussi à citer dans ce groupe. Contrairement à la plupart des autres espèces du genre, son abondance *n'est pas forcément* le résultat d'un incendie. On a vu plus haut, en particulier, qu'il peut former à lui seul le sous-bois ligneux dans les subéraies semi-arides. Mais on le rencontre dans tous les types de subéraies marocaines, et sa présence en dehors du type de végétation « forêt » indique toujours la présence d'un sol suffisant pour la reconstitution d'une formation forestière.

4. La strate herbacée

On a déjà dit combien la strate herbacée est variable dans la subéraie. Elle est d'autant moins développée que le sous-bois est plus abondant et plus dense. Comme ce dernier est plus irrégulier et plus souvent absent dans l'étage semi-aride, c'est là que la strate herbacée est en moyenne la plus abondante. Sur sable, elle comporte surtout des graminées ; sur sol argilo-limoneux, elle est riche en légumineuses (en particulier *Trifolium*).

Au contraire dans les subéraies subhumide et humide, l'herbe est souvent rare. Un cas spécial est à signaler, celui des pullulations de fougère-aigle. En montagne, on les rencontre en général sur les versants

frais, à sol profond ; elles résultent d'un défrichement complet de la strate arbustive, obtenu le plus souvent par incendie puis labour. Ce dernier traitement, en fractionnant le rhizome, multiplie la fougère qui rapidement forme un tapis continu, au moins en été. Le milieu est très défavorable à la régénération du chêne-liège comme au développement d'autres plantes dans la strate herbacée. Celle-ci peut être assez riche en espèces, mais reste pauvre en individus. Ces tapis de fougère-aigle existent aussi dans les subéraies subhumides du littoral atlantique sur sol sableux (Larache, Rharb-nord, etc.).

II. LE MATORRAL

Le *matorral* est une formation de végétaux ligneux, nanophanérophytes ou chaméphytes, dont la taille et le port sont soit naturels et par conséquent spécifiques, soit artificiels, résultant alors de traitements dégradants (coupe, incendie, pâture). Le mot est espagnol [10] et n'a pas d'équivalent français, bien qu'il corresponde dans les pays méditerranéens à un aspect très répandu. Les auteurs de langue française ne disposent guère que des noms de maquis et de garrigue [11], qui désignent des types de végétation particuliers et auxquels il est souhaitable de conserver leur valeur précise. C'est la raison pour laquelle il a semblé utile d'adopter ici le nom de matorrral, dont on ne saurait trop recommander l'emploi dans la description physionomique de la végétation méditerranéenne.

1. Le matorral arboré

Il n'est évidemment pas exclu de trouver des matorrals comportant çà et là des chênes-lièges arborescents isolés sociologiquement, ou dont la sociabilité est toujours au plus égale à 3. On parlera alors de *matorral arboré*. Cas intermédiaire entre la forêt et le matorral vrai, cette formation ne comporte pas de caractères vraiment dignes d'intérêt.

2. Le maquis

On donne le nom de *maquis* à toute formation de nanophanérophytes dense et difficilement pénétrable, sur sol dépourvu de calcaire. Ainsi, lorsqu'il est issu d'une subéraie, le matorral dense est un maquis. Toutes

---

[10] Le mot appartient à la langue courante, mais est employé aussi par les botanistes espagnols dans le sens indiqué plus haut (P. Font Quer, 1953 ; J. Ruiz de la Torre, 1955]

[11] L'orthographe de ce mot ne paraît pas fixée. Il est dérivé du mot catalan « garriga » qui s'écrit avec deux r. Mais beaucoup de dictionnaires [Littré ; Académie, 8e éd. ; etc.] donnent l'orthographe avec un seul r. Seul « garrigue » est en usage [Robert, 3 : 253, 1957].

les espèces qui forment des sous-bois denses et plus ou moins purs sous le chêne-liège, ne sont pas susceptibles de constituer des maquis au sens strict, c'est-à-dire sans l'ombre protectrice du chêne-liège. *Genista monspessulana* et *Cytisus triflorus* sont des sciaphytes, quel que soit l'étage. Même *Genista linifolia* est beaucoup plus fréquent sous le couvert du chêne-liège.

Par contre, l'arbousier et même la bruyère arborescente, du moins dans les étages subhumide et humide, peuvent très bien prospérer en dehors de l'abri du chêne-liège. C'est l'incendie qui est susceptible de transformer une subéraie en maquis d'arbousier et de bruyère arborescente. Cette nouvelle formation est particulièrement fermée. Elle est de ce fait très pauvre en espèces et rebelle à toute évolution progressive, car le chêne-liège peut difficilement s'y réinstaller.

3. Les landes à bruyères

Dans les étages subhumide et humide, surtout sur sol sableux ou sablo-argileux, la dégradation plus poussée (par exemple l'incendie répété) aboutit à un matorral plus bas et plus ou moins ouvert, dans lequel les bruyères jouent un rôle important. On peut parler de *landes,* bien que les vides du peuplement arbustif ne soient pas couverts en permanence par un tapis herbacé. Mais la physionomie rappelle beaucoup, sinon les formations bretonnes de ce nom, du moins celles du Sud-Ouest de la France. La fougère-aigle y est fréquente.

L'abondance et la prépondérance d'une espèce de bruyère est en général caractéristique d'un étage ou d'un stade de dégradation. Dans l'étage subhumide, la lande à *Erica arborea* peut succéder au maquis d'arbousier, lorsque cette espèce a été éliminée par le feu ou dessouchée systématiquement ; il lui correspond, en général, un sol encore peu érodé; la callune y est fréquente. La lande à *Erica umbellata* est un stade de dégradation beaucoup plus poussé, si poussé qu'elle est alors constituée sur des hectares par cette seule bruyère. Dans l'étage humide, on rencontre plutôt la lande à *Erica australis,* surtout en altitude jusque vers 1 400 m.

4. Les cistaies

Les cistaies constituent des matorrals qui se situent toujours assez loin dans la dégradation. Elles résultent soit du défrichement, soit de l'incendie, soit encore des deux processus successivement, quel que soit leur ordre. Le tableau XXXI donne la liste des espèces qui constituent les diverses cistaies dérivées de subéraies. Les espèces du genre *Halimium* y sont jointes, car leur signification écologique est très voisine. P. Danse-

REAU [1958] a proposé récemment une classification écologique des cistes, qui ne concorde pas avec les observations qu'on peut faire au Maroc.

a. L'ensemble des cistes est beaucoup plus fidèlement lié au chêne-liège qu'au chêne vert dans la partie occidentale du bassin méditerranéen par le simple fait que beaucoup ne croissent que sur des sols sans calcaire [12]. Aucun toutefois n'est spécial aux subéraies ; quelques-uns ne s'y rencontrent jamais. Mais il n'existe pas de subéraies, dont la strate arbustive ou le matorral ne comporte pas de cistes, surtout si l'on englobe sous ce vocable les deux genres *Cistus* et *Halimium*. Il n'en est pas de même de l'iliçaie.

b. Toutes les espèces de cistes supportent un fort ensoleillement. Mais l'optimum écologique peut se situer pour un milieu ombragé. *Cistus salviifolius,* qui se rencontre dans tous les types de subéraies, est l'espèce la plus forestière du genre et celle qui supporte le mieux le couvert, sinon l'obscurité [13] ; à ce titre il a été cité déjà dans la forêt (voir plus haut). Mais sa plasticité lui confère des possibilités différentes selon l'étage. Ainsi dans les subéraies semi-arides, il est assez rare de le trouver en dehors du couvert, surtout sur sable. Dans les étages subhumide et humide, on le rencontre beaucoup plus fréquemment hors forêt. Cet exemple montre combien il est difficile d'enfermer chaque espèce dans les tiroirs d'une classification. On peut toutefois, à l'exemple de P. DANSEREAU, distinguer les catégories suivantes.

Il y a d'abord les cistes qui acceptent le mieux l'ombre et le sol riche en matières humiques et se rencontrent donc en général en forêt, même assez dense : *Cistus salviifolius* (dans tous les étages) [14], *Halimium Libanotis, Cistus villosus* et *Cistus varius* (étages subhumide et humide).

Viennent ensuite les espèces qui croissent en général en forêt très claire ou dans un matorral arboré : *C. albidus* et *C. populifolius.*

Viennent enfin les espèces du découvert, qu'on trouve assez rarement en forêt et toujours dans des formations claires : *Cistus crispus, C. monspeliensis, Halimium halimifolium* (les deux sous-espèces), *Cistus ladaniferus* [15] et *C. laurifolius, Halimium lasiocalycinum* et *H. umbellatum* [16].

---

12 Pour cette catégorie écologique de plantes, je propose le terme de *sialophyte.*

13 L. LAURENT [1933] avait fait une observation analogue dans le département des Bouches-du-Rhône.

14 Les indications d'étage ne sont portées que pour les espèces qui ne sont pas citées dans le tableau XXXI.

15 Le matorral à *Cistus ladaniferus* est le « jaral » des Espagnols.

16 Au Maroc, je n'ai pas rencontré de véritable formation ni même d'association caractérisée par cette cistacée ; il n'est pas impossible que l'une ou l'autre existe dans les zones les plus humides du Rif central, par exemple au contact du chêne tauzin ou du chêne zène. C'est la place qu'on peut lui supposer d'après l'*Halimietum umbellati* décrit par F. BELLOT RODRIGUEZ [1945] dans la sierra Morena (Espagne).

Tableau XXXI

Espèces constituant les différentes cistaies dérivées des subéraies au Maroc

Etages	Sol sableux	Sol non sableux		
		Plaines (de 0 à 500 m)	Basses montagnes (de 500 à 1 500 m)	Moyennes montagnes (au-dessus de 1 500 m)
Etage semi-aride	C. crispus (très rare) H. halimifolium ssp. lepidotum H. Libanotis (peu fréquent)	C.villosus(rare) C. albidus(rare) C.crispus (rare) C.monspeliensis	C. villosus C. monspeliensis	
Etage subhumide	C. crispus (rare) H. halimifolium ssp. multiflorum (rare) H. Libanotis (peu fréquent)	C. crispus C.monspeliensis C.populifolius C. ladaniferus H.halimifolium ssp.multiflorum	C. villosus C. albidus C. crispus C. monspeliensis C.populifolius C. ladaniferus H. lasiocalycinum H. umbellatum	C. villosus C. populifolius(rare) C. laurifolius H. umbellatum
Etage humide			C.albidus(assez rare) C.crispus(assez rare) C.populifolius C. ladaniferus H. lasiocalycinum H. umbellatum	C. laurifolius H. atlanticum H. umbellatum

Observations générales: voir tableau XXX.- C. = Cistus; H. = Halimium.

Observations floristiques: Cistus albidus ne dépasse guère 1 300 m d'altitude.- Cistus crispus ne se rencontre sur sable que lorsque celui-ci est assez superficiel.- Cistus monspeliensis ne dépasse guère 1 200 à 1 300 m d'altitude.- Cistus populifolius ne descend guère en dessous de 300 m.- Cistus ladaniferus monte jusque vers 1 400 m.- Halimium halimifolium ssp. multiflorum monte jusque vers 800 m.

Toutes ces plantes sont capables de se développer et de prospérer sur des sols squelettiques à des expositions chaudes. Mais c'est particulièrement le cas pour *Cistus monspeliensis* et *C. ladaniferus* et les conditions écologiques correspondant à leurs peuplements sont tout à fait impropres à la réinstallation du chêne-liège et très défavorables à son maintien.

Les cistaies de *Cistus monspeliensis* peuvent résulter de la dégradation non seulement de subéraies, mais de callitriaies. C'est de toutes les espèces citées ici la mieux adaptée à la sécheresse et à la chaleur.

c. Toutes ces cistacées sont multipliées par l'incendie (même *Cistus salviifolius*). Peut-être leurs semences sont-elles moins sensibles que d'autres au passage du feu. Mais ce sont des plantes intolérantes par leur enracinement superficiel [A. Pavari, 1930] et par la litière qu'elles fabriquent ; elles ont besoin de place et le feu en faisant le vide la leur donne. C'est particulièrement vrai pour *Cistus monspeliensis* et *C. ladaniferus* qui, adaptés à des sols très pauvres, supportent le passage répété du feu. Sans doute ne doit-on pas voir dans l'incendie l'origine de toutes les cistaies. Le défrichement est responsable d'une part d'entre elles. Toutefois ces formations sont remarquablement stables autant par l'intolérance des cistes que par la pauvreté du milieu où elles croissent et elles inscrivent pour longtemps sur le paysage végétal le passage du feu. La pâture et la coupe de quelques buissons suffisent à stopper toute velléité d'évolution vers des formations plus proches de la forêt.

d. La plupart de ces cistacées sont extrêmement sociales et les conditions dans lesquelles elles se multiplient favorisent la formation de peuplements purs (ou presque). Toutefois quelques cistes montrent une sociabilité réduite. *C. varius* se rencontre presque toujours par pieds isolés, *C. albidus* par individus isolés ou par petits groupes seulement ; *C. villosus* se présente parfois en petites troupes. Aucune de ces trois espèces ne forme de véritables cistaies. Mais leur présence a une signification intéressante, et c'est à ce titre que les deux dernières figurent dans le tableau XXXI.

5. Quelques autres matorrals

D'autres formations ligneuses sont encore à signaler.

a. *Les matorrals à ajoncs.* — Deux espèces d'*Ulex* sont des sialophytes et sont au Maroc pratiquement liées aux subéraies, mais leur écologie est bien différente. *U. spectabilis* ne se rencontre que dans les subéraies sur sable et est essentiellement une plante des vides ; jamais très social, il est parfois suffisamment abondant pour caractériser une formation très pauvre, intermédiaire le plus souvent entre le matorral et l'erme. *U. Boivinii* au contraire croît dans tous les types de subéraies, surtout sous

le couvert. En montagne et dans l'étage humide, il est moins lié à l'ombre, et surtout forme assez souvent des peuplements importants.

b. *Le matorral à tizra* (*Rhus pentaphyllum*). — Dans la subéraie semi-aride sur sol non sableux, le tizra joue un rôle important dans le sous-bois de la subéraie claire. Dans les environs de Rabat (Bni-Âbid, Ben-Slimane), sa présence indique une station relativement chaude ou une forêt un peu ouverte (par dégradation). (L'arbousier au contraire décèle la fraîcheur ou la forêt bien fermée.) Les matorrals à tizra sont assez fréquents, mais à l'état de formation ne peuvent être interprétés sans précaution, car ils résultent de la dégradation aussi bien de la subéraie que de la callitriaie.

c. *La chaméropaie* [17]. — Le palmier nain, ou doum (*Chamaerops humilis*), se rencontre partout dans les subéraies, jusque vers 1 200 m environ. Mais sa présence n'est vraiment importante qu'à basse altitude et dans l'étage semi-aride. Sur sable, la pullulation de ce palmier indique toujours la proximité de l'argile ou sa présence en quantité notable dans le sol. Ainsi la chaméropaie est une des formations de dégradation de la Mâmora.

d. *Les lavandaies.* — Un dernier type de matorral est à signaler, caractérisé cette fois par l'abondance d'une lavande. Dans l'étage semi-aride, à partir de 800 m environ, *Lavandula Stoechas* ssp. *atlantica* succède à *Cistus monspeliensis* pour couvrir les versants chauds à sol squelettique. Ses peuplements se retrouvent aussi dans l'étage subhumide. Les caractéristiques écologiques de cette formation ne conviennent pas au chêne-liège et il est rare qu'elle résulte de la dégradation d'une subéraie. Lorsque c'est le cas, il faut convenir que les conditions de réinstallation du chêne-liège sont aussi compromises que dans les cistaies à *C. monspeliensis* ou *C. ladaniferus*.

III. L'ERME

Lorsque la strate arborescente est absente et que la strate arbustive est elle-même inexistante ou représentée par des chaméphytes clairsemés, on ne peut plus parler de matorral. Le type de végétation correspondant est très fréquent dans tout le bassin méditerranéen, en particulier en Afrique du Nord. A part quelques végétaux ligneux, la formation com-

[17] De nombreux auteurs ont appelé cette formation « brousse à doum ». Ce nom est à rejeter, car il évoque une formation tropicale. Le terme de brousse est du reste lui-même abandonné par les géobotanistes d'Afrique intertropicale [TROCHAIN, 1955].

prend des plantes herbacées, toujours en strate discontinue, sauf temporairement en pleine période végétative et lorsque les précipitations ont été favorables. Pour la nommer, Ch. FLAHAULT a repris le terme provençal d'*erme* [18], qui désigne d'une façon vague ce qui est vide d'arbres et d'arbustes. Il ne semble pas que ce mot ait été appliqué à une formation précise (sur sol calcaire par exemple). L'école d'H. GAUSSEN l'a vulgarisé et cette tentative correspond à un besoin indéniable [19].

La dégradation du matorral subérien aboutit fréquemment à une erme au sens qui vient d'être rappelé. Sur sable, malgré l'érosion consécutive à la dégradation, le terrain reste disponible à la culture, au moins de temps à autre ; le rythme du labour et la durée des jachères dépendent surtout de l'irrégularité et de l'insuffisance des précipitations ; la charrue et la pâture sont les facteurs essentiels qui s'opposent à toute évolution, en particulier au retour vers le matorral. L'erme est constituée avant tout de throphytes, parmi lesquels les graminées sont en général bien représentées. Les plantes vivaces ne comprennent guère que des géophytes, parmi lesquels *Asphodelus microcarpus* et *Urginea maritima* jouent un rôle physionomique important à la saison froide. Si le labour n'est ni fréquent, ni trop profond, *Thymelaea lythroides* peut y être abondant.

Les peuplements à *Ormenis mixta* ssp. *multicaulis* sont à classer aussi dans ce type de végétation. Cette composée est bisannuelle et passe l'hiver à l'état de chaméphyte nain. Elle est impitoyablement éliminée par les labours réguliers avec toutes les plantes vivaces autres que les géophytes.

Lorsque le sol est argilo-limoneux ou sablo-argileux, il y a deux possibilités principales. En plaine et surtout dans l'étage semi-aride, le sol mis à nu est surtout tassé. L'erme peut comporter de nombreuses espèces vivaces, même des chaméphytes ou nanophanérophytes, mais est d'autant plus pauvre en individus qu'elle est plus dégradée. Les légumineuses y jouent un rôle relativement important, en particulier les trèfles, parfois les luzernes. Le labour peut y être pratiqué de temps à autre. En pays accidenté et en particulier en montagne, l'erme correspond en général au sol squelettique, qui n'est capable d'entretenir, même sous climat subhumide ou humide, que des groupements très pauvres en espèces et en individus. Pour cette écologie, très spéciale, proche de l'aride à la saison chaude, mais très différente en hiver, la flore des étages subhumide et humide n'a pas réussi à différencier des espèces bien adaptées et, s'il

---

[18] plus exactement *ermas*, du grec *ερημος*, du latin *eremus*, désert.

[19] D'après G. PLAISANCE et A. CAILLEUX [Dictionnaire des sols, 201, 1958], *ermas* désigne les friches, les terres incultes, les landes. L'emploi qui est fait ici du mot *erme* n'est donc pas à l'abri de critiques. Mais je n'en connais pas de meilleur.

Tableau XXXII

Relation entre les principales formations dérivées de la subéraie sur sol sableux au Maroc

	Forêt	Matorral			Erme	
		Maquis	Cistaie	Autre matorral	sans labour	avec labour
Etage semi-aride	S.à Genista linifolia	Genista linifolia (rare, surtout Mâmora W)	Halimium halimifolium ssp. lepidotum (Mâmora E) Halimium Libanotis (Mâmora W)	Ulex spectabilis Chamaerops humilis (sur sable superficiel)	E. à Ormenis mixta ssp. multicaulis E.à Thymelaea lythroides	E. à Asphodelus microcarpus et Urginea maritima
Etage subhumide	S.à Genista linifolia et G. monspessulana	Genista linifolia et G. monspessulana (rare)	Halimium Libanotis (rare)	Ulex spectabilis	E. à Thymelaea lythroides	E.à Asphodelus microcarpus et Urginea maritima E. à Pteridium aquilinum[1]

Abréviations.- S.= subéraie; E. = erme.

[1] en général dans la forêt et non à découvert.

existe localement quelques endémiques, en particulier dans le Rif, ils n'ont pas d'aptitude à remplir les vides créés par cette dégradation d'origine récente. En particulier sur tous les versants quaternaires, qui entourent les massifs gréseux qui s'échelonnent depuis l'Outka jusqu'aux environs de Tanger, l'érosion fait apparaître un sol sablo-argileux particulièrement stérile par sa compacité et qui reste souvent absolument nu, bien que le climat subhumide soit dans l'ensemble très favorable aux formations forestières, et à la subéraie en particulier.

A propos de la strate herbacée de la forêt, on a déjà cité les peuplements de fougère-aigle. Dans les étages subhumide et humide, cette fougère supporte le découvert, surtout en altitude, à condition que le sol soit profond. Dans les montagnes, les versants nord conservent souvent, malgré la dégradation et l'érosion qui en résultent, une couverture édaphique suffisante pour cette espèce, que le labour favorise en divisant son rhizome.

IV. RELATION ENTRE LES PRINCIPALES FORMATIONS

A diverses reprises, à l'occasion de cette revue rapide des divers types de végétation qui constituent les subéraies ou en dérivent, on a parlé pourtant de la stabilité des formations. Sans empiéter sur l'étude des groupements végétaux et sur les résultats qu'apportera la synécologie (voir 5e partie), il faut dès maintenant insister sur cette apparente contradiction.

Il n'est pas utile d'avoir longtemps observé la végétation méditerranéenne pour en connaître l'inéluctable évolution sous l'action des facteurs dégradants. La forêt engendre le matorral, qui lui-même cède la place à l'erme. Il en est ainsi dans la subéraie et le géobotaniste peut préciser la place relative des diverses formations selon le climat, le sol et le traitement subi par la végétation naturelle. Les tableaux XXXII et XXXIII donnent les principales successions qu'on peut observer selon les étages, sur sable et sur sol non sableux. Quelques commentaires sont nécessaires.

Les successions dans l'étage semi-aride sont peu variées et les schémas proposés rendent malgré leur simplicité un compte assez précis de la réalité. Il n'en est plus de même dans les étages subhumide et humide, surtout sur sol non sableux ; la richesse floristique y est beaucoup plus grande, et surtout l'altitude y joue un rôle plus important. Aussi ne doit-on chercher dans le tableau XXXIII que les principaux types de relation existant entre les formations. Les facteurs dégradants et le climat jouent non seulement avec l'altitude et la latitude, mais brassent un matériel floristique qui change de région en région. Ainsi les matorrals d'El-Harcha

rappellent ceux d'Izarene, mais il y manque la bruyère arborescente ; le sous-bois à Bab-Azhar évoque celui de l'Outka, mais *Genista monspessulana* en est absent. Tout cet aspect biogéographique sera étudié dans la sixième partie ; il en résultera alors un schéma à la fois plus nuancé et plus précis.

S'il est facile et rapide de passer d'une formation à une autre plus dégradée (de la gauche à la droite du tableau), l'évolution inverse n'est à espérer qu'exceptionnellement. Il y a plusieurs raisons, qui le plus souvent s'ajoutent les unes aux autres.

a. L'influence humaine peut certes être limitée et dirigée. L'administration des Eaux et Forêts s'y emploie activement et on lui doit sans aucun doute la préservation de nombreuses forêts de chêne-liège. Mais il n'est pas d'exemple, en dehors du cas particulier des parcs nationaux, où cette dégradation ait cessé suffisamment longtemps et complètement pour permettre à la végétation de reconstituer l'état naturel correspondant à un équilibre entre la flore, le climat et le sol, c'est-à-dire le climax.

b. Chaque formation correspond à un état relativement stable, par suite de l'élimination systématique d'éléments floristiques dynamiques susceptibles de la transformer ou du développement prépondérant d'une espèce. On a vu déjà que le maquis d'arbousier peut difficilement être colonisé par *Quercus Suber* et cette éventualité devient tout à fait improbable, s'il n'y a plus de chênes-lièges dans les environs. De même la cistaie à *Cistus monspeliensis* est un milieu parfaitement intolérant qui ne cède qu'à l'ombre. Si elle est encore arborée, son évolution sera fonction du développement de la cime des arbres ; mais si elle ne comporte aucun chêne-liège, sa stabilité est parfaitement assurée.

c. La stabilité d'une formation peut être renforcée par l'état dégradé du sol. La subéraie à l'état de forêt protège parfaitement le sol profond dont elle a besoin ; mais les formations ouvertes qui résultent de sa dégradation n'ont pas le même pouvoir. Bien des cistaies (*C. crispus, C. monspeliensis, C. ladaniferus*) sont installées sur des sols squelettiques devenus définitivement impropres au chêne-liège.

Ainsi, contrairement à ce que l'on professe parfois, la dégradation s'engage souvent à sens unique, c'est une évolution *en cul de sac*. Aussi est-il particulièrement important de connaître les formations susceptibles de redonner un forêt, et les principales espèces dont la présence peut renseigner sur la possibilité d'une évolution progressive. Plusieurs ont déjà été citées. L'étude phytosociologique en révèlera d'autres.

Toutes ces considérations n'envisagent que des moyens naturels. La

Tableau XXXIII

Relation entre les principales formations dérivées de la subéraie sur sol non sableux au Maroc

	Forêt	Matorral						Erme
		Maquis (arboré ou non)	Autre matorral (en général arboré)	1ère cistaie (en général arborée)	2e cistaie (non arborée)	3e cistaie (toujours non arborée)	Autre matorral	
Etage semi-aride	S.à Cytisus arboreus ssp. baeticus	Arbutus Unedo (endroits frais ou au-dessus de 500 m) Pistacia Lentiscus (sur sol spécial)	Rhus pentaphyllum (surtout en dessous de 500 m)	Cistus salviifolius Cistus villosus (surtout au-dessus de 600 m)		Cistus monspeliensis	Lavandula Stoechas ssp. atlantica (à partir de 800 m)	Asphodelus microcarpus et Urginea maritima
Etage subhumide	S.à Arbutus Unedo et Erica arborea	Arbutus Unedo et Erica arborea		Cistus salviifolius Cistus populifolius (endroits frais)	Halimium halimifolium ssp. multiflorum	Cistus crispus (sol sablo-argileux) Cistus monspeliensis et Cistus ladaniferus (sol rocailleux)	Erica umbellata (sol sablo-argileux) Lavandula Stoechas ssp. atlantica (sol rocailleux et à partir de 1 000 m)	- id.-
	S.à Genista monspessulana et Cytisus triflorus			Cistus salviifolius et Cistus villosus			Lavandula Stoechas ssp. atlantica Genista quadriflora	
	S.à Cytisus grandiflorus			Cistus salviifolius Cistus populifolius (rare)		Cistus laurifolius		
Etage humide	S. à Arbutus Unedo et Erica arborea (jusqu'à 1 500 m)	Arbutus Unedo et Erica arborea		Cistus salviifolius Cistus populifolius (endroits frais)	Halimium lasiocalycinum ssp. riphaeum			Pteridium aquilinum (sur versants frais)
	S.à Cytisus triflorus		Ulex Boivinii	Cistus salviifolius	Halimium lasiocalycinum ssp. rhiphaeum	Cistus laurifolius (à partir de 1 500 m)	Erica australis et Pterospartum tridentatum	Pteridium aquilinum (sur versants frais)
	S.à Cytisus triflorus, C. grandiflorus et C. maurus		Ulex Boivinii	Cistus salviifolius		Cistus laurifolius (à partir de 1 500 m)	Lavandula Stoechas ssp. atlantica	Pteridium aquilinum (sur versants frais)
	S.à Cytisus megalanthus		Ulex Boivinii	Cistus salviifolius	Halimium lasiocalycinum ssp. rhiphaeum	Cistus laurifolius	Genista quadriflora	

technique du reboisement a fait de tels progrès qu'elle permet bien des espoirs, mais le forestier qui l'emploie ne devra jamais oublier la leçon inscrite dans la végétation ; il y trouvera en particulier la mesure des moyens nécessaires et pourra ainsi évaluer la rentabilité de l'opération. Pour les milliers d'hectares qui ne sont pas encore perdus, le problème est avant tout d'éducation humaine. Lorsque le paysan sera conscient de ce que rapportent à lui-même, comme à son pays, la forêt, le matorral et l'erme, alors le forestier pourra se consacrer entièrement à la technique. En attendant, comme dans beaucoup de pays méditerranéens, ses efforts risquent d'être balayés par le vent et les eaux sauvages.

CINQUIÈME PARTIE

ETUDE PHYTOSOCIOLOGIQUE DES SUBERAIES

(ou étude synécologique du chêne-liège)

La phytosociologie étudie la façon dont les végétaux sont groupés dans un même habitat ; elle étudie les groupements végétaux, appelés communément, mais improprement, associations [1]. Il est d'usage, dans tout travail qui aborde cette science, de faire un historique sur son développement, sur ses méthodes, sur ses réussites et ses limites. A l'époque actuelle, cette présentation est-elle nécessaire ? Cette science a maintenant prouvé, sinon à ses détracteurs, au moins aux esprits sceptiques, qu'elle était capable d'aborder la connaissance de la végétation par un biais fécond et elle a suffisamment d'applications pratiques pour démontrer son utilité. En outre d'excellents ouvrages ont exposé les méthodes employées dans les différentes écoles, que ses succès n'ont pas manqué de faire naître. Je renverrai par exemple le lecteur inexpérimenté en cette matière au traité récent de TOMASELLI [1956], ainsi qu'à un exposé plus ancien de P. JOVET [1949], susceptible de rallier à la phytosociologie bien des esprits réticents.

[1] Le sens plus précis dans lequel seront employés ces deux termes — groupement et association — est défini plus loin (p. 199).

CHAPITRE I

MÉTHODES UTILISÉES

Les méthodes utilisées ici sont inspirées de l'école zürich-montpelliéraine de J. Braun-Blanquet et J. Pavillard, dont Ch. Flahault et C. Schröter furent les brillants précurseurs et dont L. Emberger et ses collaborateurs et élèves du Service de la carte des groupements végétaux sont les continuateurs particulièrement autorisés. Sur quelques points précis, j'ai été toutefois amené à m'écarter des règles communément admises et à proposer une méthode différente, ce qui demande à être justifié. En même temps cet exposé permettra d'indiquer comment certaines difficultés particulières ont été abordées ou résolues.

1. L'association en milieu forestier

La connaissance phytosociologique d'une forêt est d'autant plus difficile que celle-ci est plus influencée par l'homme. L'usage de la forêt, qui en Afrique du Nord comporte non seulement la coupe du bois, la fabrication de charbon de bois, la récolte des glands, du tannin, du doum, des fibres d'asphodèle, mais aussi la pâture, transforme sans cesse la forêt dans sa physionomie et modifie le milieu en agissant sur les microclimats et parfois sur le sol ; il impose donc aux groupements végétaux une action incessante et topographiquement désordonnée. C'est ainsi que dans une grande partie du Maroc septentrional, les subéraies ont, au hasard des délits, subi des incendies qui ont continuellement remis en question leur développement, et même leur existence. Elles doivent de subsister encore à la vigoureuse régénération du chêne-liège en climats subhumide et humide.

La prise en charge de la forêt par l'administration a sans doute l'avantage d'organiser l'action de l'homme, de lui imposer des dates et des surfaces, d'interdire certains procédés au profit d'autres qui sont systématisés. Mais cela ne simplifie pas le problème posé au phytosociologue. La sylviculture, en effet, cherche par tous les moyens à maintenir la productivité de la forêt à son maximum et par conséquent à activer la régénération et la croissance des arbres. Il en résulte, au moins pour une forêt où la régénération est abondante, une accélération de l'évolution qui peut

être contraire à l'existence même d'associations. Est-on en présence de groupements définis, pourvus certes d'un certain dynamisme, mais qui traduisent des milieux précis, ou d'une végétation en constante évolution ? Tant que le botaniste ne dispose pas de repères topographiques nombreux et précis, il lui est très difficile de répondre, car ne pouvant suivre l'évolution d'une façon sûre, il ne peut distinguer les progrès ni dans le temps, ni dans l'espace.

C'est grâce à l'existence de parcelles clôturées, mises en défens et pourvues au sol d'un quadrillage de bornes repères, que l'étude phytosociologique a pu être entreprise dans les subéraies marocaines. La Mâmora, par sa proximité de Rabat et son sol meuble, se prêtait facilement à l'implantation de telles parcelles. C'est pourquoi son étude phytosociologique a été faite en premier et a servi de point de comparaison pour les autres subéraies. Cela explique le développement donné à sa description, d'autant plus nécessaire que cette forêt est une des plus originales par rapport aux subéraies des autres pays méditerranéens.

L'expérience a montré aussi que seule la cartographie à grande échelle [2] permettait de découvrir tous les groupements qui composaient le tapis végétal d'une parcelle. C'est probablement G. KUHNHOLTZ-LORDAT [1949] en France, qui a le mieux montré tout le parti que l'on pouvait tirer de cette méthode, et je n'ai fait qu'appliquer à la *silva* ce qu'il avait conçu surtout pour le *saltus* et l'*ager*. Parce qu'elle amène le géobotaniste à passer partout et par suite à étudier tous les milieux qui existent à l'intérieur de cette parcelle, parce qu'aussi elle oblige à représenter la végétation quelle que soit sa complexité, la cartographie est une méthode de travail indispensable pour la connaissance des groupements végétaux. Enfin le document qu'elle établit permet de comparer la végétation à des époques différentes et en particulier d'en vérifier la stabilité, d'en connaître le dynamisme.

Si la méthode classique des relevés permet une description détaillée de l'association, seule la cartographie permet d'établir s'il s'agit ou non d'une association. On peut prendre l'exemple d'une subéraie à strate arborescente fermée, que l'on soumet à une coupe à blanc étoc. Du jour au lendemain les conditions écologiques passent de celles du couvert à celles du vide [3]. Les places libérées par la coupe sont envahies par une flore de thérophytes où dominent en général les nitratophytes, les plantes rudérales, ainsi que les espèces assez indifférentes à l'ombre ou au soleil. Dès la fin de la première année, la situation change. Les souches ont donné

---

[2] Sur la façon pratique dont cette cartographie a été effectuée, voir l'*Essai monographique* sur la parcelle CL SE 11 a de Mâmora centrale [1958 b].

[3] Pour la définition des termes de *couvert* et de *vide*, voir plus loin (p. 198).

des rejets qui commencent à reprendre de la place, et à distribuer l'ombre et le soleil, selon les heures, les jours et les saisons. Ainsi naît la première différenciation écologique. En même temps le sous-bois réapparaît qui tend à éliminer les thérophytes. Les rejets croissent rapidement, de sorte qu'à la différence d'une parcelle voisine qui n'a subi aucun traitement forestier, la répartition des milieux écologiques change rapidement et le tapis végétal traduit cette évolution continuelle. Les relevés permettent de saisir des étapes, mais la cartographie faite chaque année montre qu'elles n'ont aucune stabilité, par conséquent qu'il ne s'agit pas de groupements définis, mais d'un tri écologique de la flore, continuellement repris et chaque fois sur des bases floristiques différentes. Au bout de quelques années, la croissance des rejets se ralentit considérablement et une relative stabilité s'instaure. La litière commence à s'amasser au pied des arbres ; le sous-bois a retrouvé sa taille normale ; il y a déjà une opposition entre un couvert qui tend à augmenter et un vide qui s'amenuise, mais chacun ayant son individualité écologique. Dans les années suivantes, on assistera sans doute à une évolution, mais ordonnée et très progressive, et qui ne jouera plus sur la flore de chaque endroit, mais sur les limites des ensembles qu'on peut distinguer. A ce moment-là, on peut parler de groupements végétaux.

De la même façon et à des degrés divers, l'incendie, la pâture, le piétinement, la récolte du mort-bois et du tannin, tout ce qui traduit l'activité humaine au sein de la forêt peut avoir une influence analogue, tantôt par vastes étendues, tantôt par endroits disséminés, soit d'une façon brutale et patente, soit par touches indistinctes et subtiles. Il est très difficile — et dans beaucoup de cas impossible — de connaître même l'essentiel de cette activité quand on aborde une subéraie. On peut définir la formation, le plus souvent en comprendre l'origine et même saisir son évolution. Il est par contre très dangereux de croire qu'il suffit de faire des relevés pour passer de l'échelle de la physionomie à celle de la structure intime, que prétend atteindre le phytosociologue.

Un certain nombre de circonstances ont fait que je n'ai pu étudier de parcelles clôturées et quadrillées que dans les subéraies semi-arides, les seules du reste à en posséder à quelques rares exceptions près [4]. On comprendra pourquoi la présente partie débutera par l'étude de ce type de forêt et pourquoi aussi les autres types seront abordés par comparaison et avec beaucoup plus de prudence. Quelque soit le regret qu'on doive en avoir, il faut noter que ce travail mettra mieux en valeur les subéraies semi-arides, dont le développement au Maroc est unique, et permettra

[4] Il en existe deux dans la subéraie subhumide des environs d'Oulmès.

ainsi, par comparaison avec des recherches effectuées dans d'autres pays méditerranéens, de rétablir le chêne-liège dans toute son amplitude écologique.

2. Couverture et couvert angulaire

Lorsque le sol est uniforme sur de grandes surfaces, les facteurs édaphiques n'ont aucune influence sur la répartition des groupements végétaux. C'est alors la durée d'insolation qui est le facteur écologique essentiel. Il est donc important, pour chaque relevé et pour chaque strate du groupement, de mesurer la surface de sol recouverte par la végétation. Les évaluations ont été faites selon la méthode classique qui consiste à donner le pourcentage de la surface correspondant à la projection horizontale du feuillage de chaque strate. C'est ce qu'on appelle la *couverture*.

Cette notion est très imprécise, car elle dépend aussi de la distance qui sépare la strate du sol. Lorsque le feuillage est contre le sol ou près de sa surface — ce qui est le cas en général pour la strate herbacée et souvent pour la strate arbustive — la couverture estimée ainsi permet d'avoir une représentation correcte de l'insolation. Il n'en est plus de même lorsqu'il s'agit de la strate arborescente qui, pour le chêne-liège, est située en moyenne à 5 ou 6 m du sol et peut même ne déployer son feuillage qu'à une hauteur d'une dizaine de mètres. La couverture, au sens classique du terme, peut être de 100 %, alors que la place peut, à cause d'une exposition favorable, recevoir les rayons du soleil une grande partie de la journée ; inversement du reste, la couverture peut être nulle, comme par exemple à l'aplomb d'une trouée dans le feuillage, alors que l'endroit peut ne recevoir les rayons du soleil qu'un moment au milieu de la journée.

On sait [5] qu'en climatologie, au lieu de mesurer la fraction d'insolation, qui est le rapport de la durée réelle d'insolation à la durée théorique par ciel sans nuage, on évalue la *nébulosité* ou fraction du ciel couvert par les nuages. L'expérience montre qu'à une approximation bien suffisante en général, la nébulosité est le complément à l'unité de la fraction d'insolation. Par analogie, J. DEBRACH (inédit) propose pour l'étude écologique des milieux forestiers d'abandonner la notion classique de couverture, qui se déduit de la projection horizontale des cimes, et de lui substituer celle de *couvert angulaire,* qui est, vue du point considéré, la fraction du ciel occultée par le feuillage. En effet par temps clair, ce couvert angulaire est le complément à l'unité de la fraction d'insolation

[5] Je reproduis ici des renseignements fournis par mon collègue et ami J. DEBRACH et que j'avais déjà publiés dans l'*Essai monographique* sur la parcelle CL SE 11 a [1958 b].

et il caractérise la situation écologique du point beaucoup plus exactement que la couverture. Le couvert angulaire peut s'évaluer facilement en 1/4 ; il est illusoire de pousser l'approximation à plus de 1/8.

Cette notion de couvert angulaire est beaucoup plus féconde que celle de couverture. R. Nègre [1952 a] l'a employée en phytosociologie et J. Marion en sylviculture [1955 c] ; elle peut être utilisée avec fruit pour l'interprétation de la carte. Si l'on admet à une première approximation que la hauteur du feuillage des arbres est la même dans toute une parcelle étudiée, on constate alors que, sous les arbres, le couvert angulaire dépend de l'étendue des frondaisons, et qu'à l'inverse un espace vide entre les arbres aura un couvert d'autant plus faible que cet espace sera plus grand. Les évaluations du couvert angulaire n'ont été utilisées systématiquement qu'à partir de 1957 environ et se sont révélées très intéressantes pour la connaissance des milieux forestiers.

3. Couvert et vide

En particulier la notion de couvert angulaire permet de distinguer deux milieux fondamentaux, le couvert et le vide. Les développements ultérieurs préciseront par des exemples leur définition qu'il est nécessaire d'ébaucher dès maintenant.

En terminologie forestière, le *vide* est un espace libre d'arbres au sein d'une forêt ou d'une formation arborée ; le *couvert* est la partie complémentaire. D'après ce qui a été dit précédemment, le couvert ne correspond pas exactement à l'espace limité par la projection horizontale de la strate arborescente, pas plus que le vide n'est l'espace extérieur à cette projection. La limite entre vide et couvert est sensiblement une ligne le long de laquelle le couvert angulaire a une valeur critique c. Lorsque le couvert angulaire est supérieur à c, on est sous couvert ; lorsqu'il est inférieur à c, on est dans un vide.

La notion de couvert et de vide s'est révélée très féconde dans l'application qu'on peut en faire. Il existe des groupements spécifiques de chacun des milieux. D'autre part, un certain nombre de caractères importants, comme la répartition de la litière et la valeur de la porosité, permettent de donner une définition écologique de ces deux milieux, au moins dans les forêts sur sable.

On verra pourtant que la subéraie ne saurait être schématisée dans cette seule opposition. En particulier, pour ne parler que des caractères écologiques microclimatiques, il est évident que l'orientation d'un vide n'est pas sans conséquence pour la répartition de certains groupements. Un vide qui, par une ouverture convenable entre les frondaisons, reçoit

les rayons du soleil aux heures les plus chaudes de la journée, a une écologie plus xérique qu'un autre vide, de même couvert angulaire, mais que les rayons du soleil n'éclairent qu'aux heures matinales. Autrement dit, le couvert angulaire donne une idée convenable de l'éclairement, mais ne rend pas compte de la température, qui dépend de l'*exposition* du vide; de la même façon, en terrain varié, la pente n'est pas le seul facteur topographique et il convient de tenir compte du point cardinal auquel elle est exposée.

Il faut signaler toutefois dès maintenant que la distinction entre couvert et vide est surtout nette sur sol sableux.

4. L'association et ses subdivisions

Il n'est pas inutile de préciser d'abord qu'au cours de ce travail le terme de *groupement végétal* sera employé chaque fois qu'il est impossible de définir le rang exact par rapport à celui d'association ou encore dans le cas où la distinction du rang n'est pas nécessaire. Tout groupement végétal traduit par une composition floristique définie des conditions écologiques également définies. L'*association* est un groupement végétal dont la composition floristique spéciale correspond à une écologie nettement distincte. Or l'analyse détaillée des groupements qui composent les subéraies — c'est-à-dire des formations ayant une relative unité — oblige à aller au delà de l'association et à distinguer des échelons inférieurs. P. Duvigneaud [1946] a déjà proposé une solution à ce problème en attribuant à ces échelons le rang uniforme de sous-association, mais il a en même temps établi une certaine hiérarchie et distingué des *races géographiques,* des *variantes,* correspondant à la richesse du milieu, des *formes* correspondant au degré d'humidité, des *stades* dans le cas d'une succession, enfin des *variantes anthropogènes* lorsqu'intervient l'influence humaine. Il y a avantage à supprimer cette contradiction, en adoptant d'emblée des échelons de rang différent. Mais il faut reconnaître que, dans la pratique, le choix n'est pas simple. Sur sable, l'humidité et la richesse du sol varient dans le même sens et l'on hésite alors entre variante et forme. Par ailleurs la race géographique peut correspondre à une différence d'étage bioclimatique, ou seulement de secteur floristique, et son importance n'est plus la même. J'ai adopté alors la classification suivante.

a) Les *sous-associations* traduisent, au sein d'un étage bioclimatique et d'un secteur floristique donnés, des nuances microclimatiques et microédaphiques un peu particulières. De ce fait elles peuvent se rencontrer côte à côte. Ainsi en Mâmora, l'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue* des vides comprend plusieurs sous-associations, distribuées selon la valeur du couvert angulaire et des conditions écologiques

qui en résultent, et différant entre elles par quelques caractères floristiques (importance relative du groupe écologique des vides et du groupe marginal). Ces sous-associations restent toutefois liées entre elles par une définition floristique commune et fondamentale, de même qu'elles expriment avant tout l'écologie particulière des vides.

b) Les *variantes* traduisent au contraire, dans des conditions microclimatiques et microédaphiques données, un changement d'étage ou de sous-étage bioclimatique. En principe, elles ne peuvent se rencontrer côte à côte. Ainsi dans la forêt de Larache, appartenant à l'étage subhumide, l'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue* est représentée par des sous-associations, également distribuées selon la valeur du couvert angulaire, et dont chacune diffère de son homologue de Mâmora, située dans l'étage semi-aride, par l'absence, la présence ou l'abondance d'un très petit nombre d'espèces. Cette vicariance phytosociologique semble du reste montrer qu'il n'y a pas à l'échelle microclimatique de différence importante entre l'écologie régnant dans les vides des différents types de subéraie, bien qu'il s'agisse à l'échelle macroclimatique d'étages bioclimatiques différents.

c) Enfin les *formes* traduisent des conditions écologiques très semblables, mais se distinguent par des nuances dans leur composition floristique, parce qu'elles correspondent essentiellement à des secteurs floristiques différents [6].

Le tableau suivant résume ces définitions :

SUBDIVISION DE L'ASSOCIATION	SECTEUR FLORISTIQUE	ÉTAGE OU SOUS-ÉTAGE BIOCLIMATIQUE	CONDITIONS MICROCLIMATIQUES OU MICROÉDAPHIQUES
Sous-association	le même	le même	un peu particulières
Variante	le même	différent	identiques
Forme	différent	le même	identiques

Chacune de ces subdivisions a ses caractéristiques, permettant de les définir, relativement à l'association. Lorsque le groupement diffère par le développement prépondérant d'une espèce à cause d'un facteur accidentel et par conséquent temporaire, il s'agit simplement d'un *faciès*. Ainsi l'apparition plus ou moins tardive des pluies règle en partie l'abondance relative des graminées et des légumineuses. C'est probablement à un

[6] Lorsque ces secteurs floristiques n'ont que des parentés éloignées, à des conditions écologiques semblables peuvent alors correspondre des associations différentes. C'est ce que L. EMBERGER [1933] a appelé des *homécies*.

phénomène de ce genre qu'est due la pullulation, certaines années, d'*Avena longiglumis* en Mâmora.

5. Présentation des tableaux de relevés

L'étude actuelle n'a pas la prétention d'être exhaustive, surtout sur le plan phytosociologique. Il reste encore bien des groupements à définir. Le but actuel est de saisir les grandes lignes évolutives que la végétation suit sous l'influence des principaux facteurs écologiques. Aucun autre travail phytosociologique n'ayant été entrepris au Maroc dans un domaine suffisamment proche, il est prématuré de présenter celui-ci autrement qu'un essai. En particulier, il ne m'a pas paru nécessaire de sacrifier à la nomenclature phytosociologique dans tout ce qu'elle prescrit pour hiérarchiser les groupements et de réunir ceux-ci en unités supérieures à l'association. Ayant acquis du reste la conviction qu'on a subordonné à tort le chêne-liège au chêne vert, je ne proposerai aucun schéma de remplacement, étant persuadé que tout classement rigide a le danger de trop généraliser et de supprimer les nuances importantes qui résultent d'une simple juxtaposition.

Ce classement a déjà un peu faussé le concept même de l'association. Il a amené tout naturellement les phytosociologues à comparer l'association à l'espèce. Or il n'est pas d'homologation plus dangereuse. Certes la notion d'espèce a perdu bien de son étroitesse depuis Linné. Il n'empêche qu'on dispose, pour *reproduire* une plante, de sa graine et qu'il est possible aux botanistes du monde entier d'obtenir par cette graine un individu d'une espèce déterminée. Sans doute les plantes issues de culture diffèreront les unes des autres, ainsi que du pied mère ; mais les caractères fondamentaux de la famille et du genre ne sont pas altérés ; ceux de l'espèce non plus en général. L'association au contraire ne peut pas se reproduire ; elle se *perpétue* sur place, elle s'installe spontanément par éléments et, si les conditions du milieu sont identiques, elle peut se *reconstituer,* à condition que les éléments floristiques constituants soient au voisinage. Mais si perfectionnés que soient les phytotrons, ils ne permettront pas de reproduire au sens strict une association. Tout au plus pourra-t-on créer un milieu analogue et un groupement voisin. Il n'en reste pas moins vrai, comme l'a montré M. Guinochet [1955], que l'entité association et l'entité espèce ressortissent aux mêmes méthodes d'analyse mathématique.

Il résulte de ce qui précède que les tableaux de relevés ne peuvent être présentés selon l'usage. Il m'a toujours paru regrettable de dissocier les grands ensembles de la végétation — et d'abord ses strates — et de cacher ainsi la structure du groupement pour faire apparaître des carac-

tères synthétiques qu'il est facile de suggérer par d'autres moyens. C'est la raison pour laquelle la présentation des tableaux marque un retour à des usages anciens, qui permettaient au premier coup d'œil d'avoir la physionomie du groupement, donc la formation à laquelle il appartient. Aussi, utilisant une méthode que j'ai proposée avec G. PERRIN de BRICHAMBAUT [1955], j'ai classé toujours les espèces par types biologiques, puis par familles, les plus importantes en tête, les autres dans l'ordre systématique adopté dans l'annexe floristique. Les noms des espèces caractéristiques ont été transcrites en **gras**, ceux des espèces électives en *italique*. De cette façon, on laisse la possibilité de trouver sur le tableau les caractères synthétiques exposés dans le texte, mais on permet au lecteur peu initié à la phytosociologie de se donner de la végétation étudiée une image plus simple et surtout moins abstraite, dans laquelle l'importance floristique de certains types biologiques comme de certaines familles est directement accessible.

Afin d'alléger les tableaux, et de faciliter leur publication comme leur lecture, les renseignements particuliers à chaque relevé ont été reproduits en annexe. De même la liste des espèces rencontrées accidentellement est donnée en dehors de chaque tableau. Les précisions systématiques ont été réduites au minimum, l'annexe floristique constituée par la *Flore des subéraies marocaines* [7] permettant de connaître les noms d'auteurs, la sous-espèce, la variété ou la forme, s'il n'y a pas d'ambiguïté.

En essayant d'apporter le plus de renseignements possibles, j'ai été amené à donner un nombre de relevés différent pour chaque groupement. Cela permet une meilleure connaissance floristique. Mais les comparaisons à l'aide du spectre biologique sont plus délicates et parfois sujettes à caution.

Pour chaque espèce l'abondance-dominance seule a été donnée. La tendance actuelle prévaut d'abandonner la cotation de la sociabilité. C'est une lacune, lorsqu'il s'agit de suivre l'évolution d'une végétation et de comparer des relevés faits au même endroit à des époques différentes. J'ai montré [1951] que la sociabilité varie et que cette variation a une signification. Dans le cadre de ce travail, elle n'apportait rien d'important.

Beaucoup d'auteurs présentent leurs tableaux sous la forme d'une liste de plantes, chaque espèce étant affectée d'un coefficient de présence avec, en indice, la moyenne de l'abondance-dominance. La lecture est beaucoup plus aisée. Mais il m'a paru que cette méthode était celle d'un prodrome [cf. J. BRAUN-BLANQUET, 1933 à 1952] plutôt que d'une étude

[7] Cf. note infrapaginale 1, p. 153.

régionale, où le point de vue géographique reste important et l'individualité des relevés est utile encore à conserver.

6. Place du chêne-liège dans les différents groupements

Il est d'usage en phytosociologie de ne noter la présence d'une plante dans un relevé que si le pied proprement dit se trouve dans la surface étudiée. Cette conception, dont la raison est claire, donne dans la plupart des cas une bonne image de la réalité. Lorsqu'il s'agit de groupements à l'intérieur d'une forêt, il est indispensable d'analyser d'une façon plus stricte ce qu'est la présence. La conception classique traduit l'influence exercée par la présence effective d'un ou plusieurs individus d'une espèce à l'intérieur de l'association ; c'est la *présence floristique*. Notons que si un arbre n'intervient que par son système radiculaire, il fait encore partie intégrante de l'association et doit par conséquent y être relevé.

Si maintenant l'espèce n'intervient que par son voisinage et le microclimat qu'elle produit, il s'agit seulement d'une *présence écologique*. On a déjà vu combien la disposition et la proximité du chêne-liège est importante pour la répartition des groupements par la seule ombre qu'il dispense. Il est donc nécessaire pour le chêne-liège de noter s'il y a ou non présence écologique.

Pour souligner le rôle primordial et spécial du chêne-liège dans les groupements des subéraies, il m'a paru indispensable de noter séparément l'abondance de cette essence. R. Nègre [1952 b] a suffisamment développé les principaux avantages de cette méthode pour qu'il soit inutile d'y revenir ici. L'échelle d'abondance adoptée avec A. Métro, depuis le début de mes recherches sur le chêne-liège au Maroc, est la suivante :

+	moins	de	20	pieds	par	hectare,
1	de 20	à	50	pieds	par	hectare,
2	de 50	à	300	pieds	par	hectare,
3	de 300	à	500	pieds	par	hectare,
4	de 500	à	1 000	pieds	par	hectare,
5	plus	de	1 000	pieds	par	hectare[8].

La dominance a été transcrite pour plus de clarté en chiffres romains et selon l'échelle préconisée par J. Braun-Blanquet et J. Pavillard [1928].

Dans le cas de présence écologique, l'abondance et la dominance

---

[8] On ne doit pas perdre de vue — ce qui, à mon avis, limite l'emploi de cette cotation aux cas les plus importants — que cette échelle n'est valable que pour le chêne-liège et a été établie pour essayer de caractériser par des chiffres différents 6 densités principales. A chaque essence forestière correspond une échelle qui tient compte de la taille de l'arbre adulte et des diverses densités réalisées dans la nature.

sont remplacées par la lettre p. Chaque fois que le couvert angulaire dépasse 2/8, on admettra qu'il y a présence écologique du chêne-liège.

Il n'est pas difficile d'évaluer l'abondance du chêne-liège quand il s'agit de décrire une parcelle forestière d'une certaine étendue (un hectare par exemple). Il n'en est plus de même lorsqu'on veut donner la même précision au sein d'associations végétales, dont l'aire minimale est de l'ordre de quelques mètres carrés au maximum. La carte des groupements végétaux de la parcelle CL SE 11 a (carte II) montre qu'à part le sous-bois de genêt et les formes à *Hyparrhenia hirta* et à *Imperata cylindrica* de l'association des vides, les différents groupements végétaux couvrent rarement d'un seul tenant des surfaces comparables à celle couverte par un seul chêne-liège adulte. Autrement dit, on ne peut jamais noter l'abondance du chêne-liège à l'*intérieur* de l'individu de l'association, et il est même rare qu'on puisse la noter au sein de l'association par extension de la surface étudiée au delà de l'aire minimale. La même difficulté existe pour la sociabilité et même pour la dominance, si l'on désire une homogénéité de point de vue dans l'appréciation des trois caractères analytiques. Comme la surface couverte par le chêne-liège dans l'individu d'association est indiquée dans les renseignements particuliers à chaque relevé [9], il a paru préférable, chaque fois que le chêne-liège fait floristiquement partie de l'association, de noter abondance et dominance sur une surface de l'ordre de 400 m^2, dont l'individu d'association étudié est le centre [10]. En adoptant ce principe, on décrit à l'aide de deux chiffres l'ambiance créée par le chêne-liège à l'emplacement du relevé.

On a vu dans la troisième partie, par l'étude de son enracinement, que le chêne-liège entre en concurrence radiculaire très active avec le tapis herbacé sous la projection horizontale de sa cime ; mais cette concurrence persiste encore jusqu'à une douzaine de mètres au moins du tronc, cette fois selon le tracé des racines et d'une façon discontinue et impossible à prévoir sans sondage. Dans ce dernier cas, il m'a paru préférable d'indiquer cette présence floristique probable du chêne-liège en portant dans le relevé à la place de l'abondance-dominance la lettre r (racines).

7. Groupes écologiques

En 1957, T. Ionesco [b] a mis au point pour l'étude phytosociologique des Doukkala, et principalement des jachères, une méthode d'analyse des groupements basée sur les *groupes écologiques* [P. Duvigneaud,

[9] au moins lorsque la strate arborescente ne comporte que le chêne-liège. C'est le cas le plus fréquent (voir annexe, p. 345).

[10] Cette surface a été choisie parce qu'elle est en général celle minimale délimitée par les bornes dans les parcelles de la Station de recherches forestières.

1946]. Chaque espèce végétale a son amplitude écologique propre, mais il est possible de classer les plantes d'une région donnée dans un certain nombre de catégories correspondant chacune à un facteur écologique déterminant (composition du sol, topographie, eau, calcaire, etc.). La signification écologique d'une association découle alors très nettement de la composition floristique, préalablement soumise à ce tri. Les résultats obtenus par T. Ionesco dans les Doukkala et que plusieurs publications lui ont permis de mettre en valeur, montrent l'intérêt et l'efficacité de cette méthode. R. Nègre a proposé une méthode analogue [1958], qu'il a utilisée dans son étude sur le Haouz [1959].

Trois remarques s'imposent qui limitent ici l'emploi de cette méthode floristico-écologique.

a. A l'intérieur d'une forêt, on ne peut comparer l'écologie de certaines espèces. Ainsi *Quercus Suber* est un arbre dont la signification en Mâmora est édaphique (sable siliceux à horizon argileux non superficiel) ; *Dactylis glomerata,* hémicryptophyte, et *Briza maxima,* thérophyte, sont des herbes liées à son couvert. Il est impossible de classer, les unes par rapport aux autres, des plantes dont les dimensions sont trop différentes, dont les unes réagissent à des facteurs microclimatiques, alors que d'autres créent certains de ces facteurs.

b. Le classement écologique d'une espèce est valable pour une région donnée et doit être extrapolé avec beaucoup de précaution pour une autre région. Ainsi T. Ionesco classe *Ornithopus compressus* et *Ornithopus isthmocarpus* dans le même groupe de psammo-acidiphiles. Or, dans les subéraies marocaines, on pourrait faire à première vue deux catégories, les forêts à *Ornithopus isthmocarpus* sur sable et celles à *O. compressus* sur sol argilo-limoneux ou sablo-argileux. Si l'on veut préciser, on s'aperçoit que la seconde serradelle peut se trouver sur sable mais dans l'étage subhumide (où elle reste rare), à la rigueur dans l'étage semi-aride si le sable est un peu argileux. Par contre *O. isthmocarpus* est un psammophyte qui paraît strict.

Autrement dit, dans une étude qui s'étend sur plusieurs étages bioclimatiques et sur plusieurs régions floristiquement distinctes, il n'est pas possible de classer la flore des subéraies en groupes écologiques. De nombreuses espèces liées au couvert sur sable pénètrent très franchement dans les vides quand le sol a une capacité de rétention suffisante. Il existe aussi plusieurs types de compensation entre l'humidité du sol et du climat d'une part et la texture du substratum d'autre part.

c. A une étude régionale correspond une flore limitée, aussi bien par le nombre des espèces que celui des variété et des écotypes. La pro-

miscuité est un facteur très important d'homogénéisation des espèces. Ainsi, on peut considérer qu'il n'y a qu'un seul *Dactylis glomerata* en Mâmora, et qu'il convient de le classer dans le groupe écologique du couvert. Mais il est impossible d'assigner à un groupe précis le dactyle des subéraies marocaines, qui groupe sous le vocable *Dactylis glomerata* des variétés mal définies et des écotypes.

C'est pourquoi la distinction des groupes écologiques sera faite dans le cadre assez restreint de l'étage semi-aride et par catégorie de sol. Dans chaque tableau, une première colonne sera réservée à cet effet. Les subéraies subhumides et humides se rencontrent dans des régions trop éloignées et floristiquement trop différentes pour qu'elles puissent être analysées en général sous cet angle. Leur connaissance est du reste insuffisante. Mais il n'est pas douteux qu'une étude régionale des subéraies, par exemple celles des environs de Chechaouene ou des environs d'Oulmès, gagnerait à utiliser les groupes écologiques.

Il faut se rappeler enfin que le milieu des subéraies suppose l'absence du calcaire, de l'argile compacte, de l'eau libre, et qu'une grande partie des groupes écologiques classiques n'ont pas d'intérêt, n'y étant jamais représentés.

8. Spectre biologique et spectre écologique

Le spectre biologique [11] est une figure qui représente graphiquement l'importance relative de chaque type biologique existant dans l'association. Le plus souvent on compare des proportions, par exemple en déterminant le pourcentage correspondant à chaque type biologique. Mais cela revient à ramener artificiellement tous les groupements au même nombre total d'espèces (100 dans le cas des pourcentages) et on ne peut se rendre compte alors des différences qui peuvent exister entre la richesse floristique d'un groupement à l'autre. Le cercle de rayon constant et découpé en secteurs est souvent utilisé dans cette méthode. Il a paru plus expressif d'utiliser la méthode également classique des rectangles accolés, en donnant à la hauteur de chacun une valeur proportionnelle au *nombre d'espèces* du type biologique correspondant (fig. 9, 10, 17, 19 et 21). En outre il a paru préférable de ne pas tenir compte d'abord des espèces rencontrées accidentellement dans l'association : on obtient alors ce que j'ai déjà défini comme le *spectre biologique essentiel* [1958 b], dont la comparaison avec le *spectre biologique total,* où toutes les espèces intervien-

---

[11] J. Pavillard [1935] parle de synécologie « éthologique » ; P. Quézel et J. Rioux [1950] proposent l'expression spectre « éthologique ». W. Zeller [1958] considère les types biologiques comme des caractères « éthologiques ». Je n'ai pas suivi ces auteurs dans leur terminologie, estimant que l'éthologie ne saurait sortir du domaine de la biologie animale.

nent, donne des indications intéressantes sur ce qu'on peut appeler en langage imagé les « velléités » de l'association. Cette méthode présente, il est vrai, son maximum d'intérêt lorsque tous les groupements sont définis avec le même nombre de relevés, ce qui n'est pas le cas dans le présent travail. Pour éviter toute erreur d'interprétation, chaque spectre est accompagné de l'indication du nombre de relevés sur lequel il repose. Par ailleurs les renseignements suivants sont joints pour le spectre essentiel et le spectre total : nombre total N d'espèces dans l'ensemble des relevés, valeur du rapport $\frac{H}{Th}$ du nombre des hémicryptophytes à celui des thérophytes, et du rapport $\frac{Th}{N}$ du nombre des thérophytes à celui de toutes les espèces.

Ces renseignements se sont révélés utiles dans l'étude de la parcelle CL SE 11 a, c'est-à-dire pour une surface limitée et forcément relativement homogène. Appliqués à de grands ensembles comme la Mâmora, ils n'ont plus la même rigueur d'indication. C'est la raison pour laquelle le *spectre écologique,* réalisé de la même façon mais avec les groupes écologiques, a été utilisé pour arriver à une définition plus générale des groupements distingués (fig. 11, 12, 13, 18 et 20).

Cette conception classique du spectre biologique a été critiquée par J. Carles [1948], qui la considère comme ne présentant « pratiquement aucun intérêt ». Cet auteur propose de lui substituer la notion de *spectre biologique réel,* obtenu en tenant compte du recouvrement de chaque espèce. En fait, il s'agit de deux critères différents, ayant chacun leur valeur et leur signification. Le spectre biologique ordinaire rend compte de la composition floristique du groupement étudié par type biologique ; il a donc une signification *floristique,* à laquelle la science actuelle est, à tort, de moins en moins sensible. Le spectre biologique réel au contraire a une signification plus structurale. Mais tous deux sont en outre l'expression du milieu, puisque le type biologique présenté par chaque espèce dépend, en autres facteurs, de l'écologie. Il ne m'a pas paru nécessaire de comparer ici les résultats que l'on peut obtenir par les deux méthodes. Du reste l'interprétation écologique du « spectre biologique réel » reste délicate dans le cas d'une végétation pluristrate, comme l'est en général la subéraie.

9. Limite de l'étude phytosociologique

Il n'a pas été possible d'appliquer la méthode phytosociologique à toutes les formations citées dans la quatrième partie. Pour limiter le sujet d'une part, mais aussi lui donner plus d'unité et plus de cohésion, *seules les formations forestières ou arborées ont été étudiées.* Ce choix permettait

d'être sûr de ne jamais sortir du domaine du chêne-liège, précaution nécessaire vis-à-vis des problèmes posés par le mélange avec d'autres espèces-climax, en particulier le chêne vert.

10. **Abréviations**

Les types biologiques sont indiqués par les abréviations suivantes :

Ph : phanérophytes	H : hémicryptophytes
NPh : nanophanérophytes	G : géophytes
Ch : chaméphytes	Th : thérophytes

En outre quelques cryptogames non vasculaires ont été cités dans une rubrique spéciale (Cr).

Dans les tableaux où la place est limitée, le nom des genres, espèces, sous-espèces ou variétés a été parfois abrégé, lorsqu'il reproduit exactement celui de la ligne précédente ou du rang taxinomique précédent et que, de ce fait, il n'y a aucune ambiguïté.

Exemple 1 :

Vicia sativa ssp. *cordata*
V.s. ssp. *angustifolia* (pour *Vicia sativa* ssp. *angustifolia*).

Exemple 2 :

Andryala integrifolia ssp. *eu-int.* (pour ssp. *eu-integrifolia*).

CHAPITRE II

LES SUBÉRAIES SUR SABLE

L'analyse des groupements végétaux dans les subéraies sur sable a été faite surtout en Mâmora, principalement dans sa partie semi-aride. On commencera donc par l'étude de ce type de forêt.

I. LES SUBÉRAIES SEMI-ARIDES

C'est à la suite des recherches entreprises sur la parcelle d'expérimentation forestière CL SE 11 a de Mâmora centrale [G. de Beaucorps, J. Marion et Ch. Sauvage, 1958], que j'ai été amené à distinguer deux milieux, le couvert et les vides. On en trouvera plus loin les définitions écologique et floristique. C'est à cette opposition essentielle que se réduit à première vue la Mâmora dans son apparente monotonie. Mais pour l'étude détaillée de la forêt dans son ensemble, il faut nuancer et compléter ce schéma. Ainsi les sables mobiles des grands vides et des lieux de passages (tranchées pare-feu, sentiers de troupeaux, etc.) ont une végétation qui diffère sensiblement des petits vides, dont le sol est très peu soumis à l'érosion éolienne et n'est pas continuellement remué sous les pas du bétail.

Les groupes écologiques

On peut distinguer sept groupes écologiques.

a. *Groupe du couvert* (C) [1]

Le groupe du couvert est constitué par les espèces qui trouvent leur optimum écologique sous le couvert du chêne-liège ou d'autres espèces ligneuses.

NPh : *Genista linifolia, Cytisus arboreus* ssp. *baeticus.*

Ch : *Cistus salviifolius, Lavandula Stoechas* ssp. *Linneana, Rubia peregrina.*

[1] Pour chaque groupe est indiqué entre parenthèses la lettre utilisée dans les tableaux de relevés pour indiquer à quel groupe écologique appartient chaque plante.

H : *Dactylis glomerata, Festuca paniculata* ssp. *spadicea, F. caerulescens, Carex distachya, Carlina corymbosa, Centaurea pullata* var. *typica, Hypochoeris radicata, Armeria mauritanica* *, *Campanula Rapunculus* var. *hirta.*

G : *Holcus lanatus* var. *altissimus, Anthericum Liliago* ssp. *Liliago, Allium margaritaceum**, *Scilla peruviana* ssp. *elongata, Iris tingitana* var. *Fontanesii, Gladiolus byzantinus, Arisarum vulgare* ssp. *transiens, Daucus crinitus, Aristolochia longa.*

Th : *Lagurus ovatus, Briza maxima, Cynosurus echinatus, Vicia sativa* ssp. *cordata* et ssp. *angustifolia, V. villosa* ssp. *garbiensis* *, *Andryala integrifolia* ssp. *eu-integrifolia.*

La plupart des espèces citées ne sont pas de véritables sciaphytes ; le plus souvent c'est la texture du sol liée au climat semi-aride qui les contraint à rechercher l'ombre. L'humus et l'humidité peuvent du reste compenser le manque d'ombre ; en effet on peut parfois rencontrer ces plantes dans une touffe de doum et au milieu d'un vide du peuplement arborescent.

b. *Groupe marginal des vides* (M)

Le groupe marginal des vides rassemble les plantes dont le milieu le plus favorable se trouve être à la limite du vide et du couvert.

Ch : *Halimium Libanotis, Lavandula Stoechas* ssp. *Linneana.*

H : *Centaurea polyacantha* *, *Ranunculus paludosus, Sanguisorba minor* ssp. *Magnolii, Alkanna tinctoria, Ajuga Iva* var. *genuina* f. *elegans.*

Th : *Anthoxanthum odoratum* ssp. *ovatum, Avena longiglumis* *, *Koeleria pubescens* ssp. *Salzmannii* var. *valdepilosa* *, *Vulpia Alopecuros* ssp. *fibrosa* *, *Brachypodium distachyum, Ononis Maweana* *, *Ornithopus isthmocarpus* *, *Tolpis barbata* ssp. *eu-barbata* var. *macrantha, Hypochoeris glabra* *, *Cerastium pentandrum, Biscutella didyma, Arenaria emarginata* ssp. *eu-emarginata* *, *Silene longicaulis* *, *S. Coeli-rosa, Delphinium peregrinum* ssp. *halteratum, Asterolinum Linum-stellatum, Stachys arvensis.*

Ces espèces n'ont pas la faculté, sur sable, de prospérer au centre des vides. Mais elles se contentent d'une ombre légère ; on les trouve déjà au pourtour d'une touffe de doum, au pied d'une lavande ou d'une passerine de Mâmora ; et elles abondent dans la forêt claire.

c. *Groupe des vides* (V)

Le groupe des vides comprend les espèces qui se rencontrent électivement dans les vides du peuplement arborescent.

NPh : *Ulex spectabilis* *, *Thymelaea lythroides* *, *Halimium halimifolium* ssp. *lepidotum* *.

H : *Aristida tunetana* *.

G : *Imperata cylindrica, Merendera filifolia, Dipcadi serotinum, Iris planifolia, Ophioglossum lusitanicum.*

Th : *Koeleria pubescens* ssp. *Salzmannii* var. *valdepilosa* *, *Mibora maroccana* *, *Vulpia Alopecuros* ssp. *fibrosa* *, *Lupinus angustifolius, Anthyllis hamosa* *, *Coronilla repanda* ssp. *eu-repanda* *, *Hippocrepis Salzmannii* *, *Evax pygmaea* ssp. *pygmaea var. maroccana* *, *Filago gallica, Anthemis Boveana* var. *elongata* *, *Tolpis barbata* ssp. *eu-barbata* var. *macrantha, Hedypnois arenaria* *, *Hypochoeris glabra, Leontodon hispidulus* ssp. *Salzmannii* *, *Spergula arvensis* ssp. *eu-arvensis* *, *Loeflingia hispanica* ssp. *baetica* var. *micrantha* *, *Silene laxiflora* *, *S. portensis* ssp. *maura* *, *Helianthemum guttatum, Cotyledon breviflora* ssp. *Salzmannii* et ssp. *intermedia, Tillaea muscosa, Erodium bipinnatum* var. *Hugetii* *, *Euphorbia falcata, Eryngium tenue* *, *Centaurium maritimum, Orobanche Mutelii, O. sanguinea, Celsia ramosissima* *, *Plantago Coronopus* ssp. *eu-Coronopus* var. *Mamorae* *.

d. *Groupe des sables mobiles* (Sm)

Les espaces où les sables restent mobiles superficiellement la plus grande partie de l'année sont caractérisés par les espèces suivantes :

Ch : *Ormenis mixta* ssp. *multicaulis* *.

Th : *Corynephorus articulatus* ssp. *fasciculatus* *, *Ammochloa involucrata* *, *Leontodon hispidulus* ssp. *Salzmannii* *, *Malcolmia patula* ssp. *Broussonetii* var. *longifolia* *, *Loeflingia hispanica* ssp. *baetica var. micrantha* *, *Silene glabrescens* *, *S. portensis* ssp. *maura* *, *Daucus pumilus* ssp. *maritimus* *, *Linaria Munbyana* *, *Galium viscosum* ssp. *Bovei* var. *hesperium.*

e. *Groupe des nitratophytes* [2] *et des rudérales* (N)

NPh : *Solanum sodomaeum.*

Ch : *Solanum nigrum* ssp. *eu-nigrum.*

H : *Mantisalca salmantica, Scolymus hispanicus, Scabiosa rutifolia* *.

G : *Ferula communis* var. *brevifolia.*

Th : *Bromus rigidus* ssp. *maximus* *, *Lolium multiflorum* ssp. *Gaudinii, Medicago italica* ssp. *Helix* var. *inermis* *, *Chrysanthemum viscidohirtum* *, *Senecio lividus* ssp. *foeniculaceus* var. *major, S. leucanthemifolius* ssp. *Poiretianus, Carduus myriacanthus* *, *Hedypnois cretica, Sonchus asper* ssp. *eu-asper* var. *pungens, S. oleraceus, Stellaria media* ssp. *eu-media, Silene gallica, Polycarpon tetraphyllum, Diplotaxis catholica* ssp. *siifolia, Brassica Barrelieri* ssp. *oxyrrhina* *, *Raphanus Raphanistrum* ssp. *microcarpus* *, *Chenopodium murale, Fumaria agraria, Geranium*

[2] Désirant éviter systématiquement les termes en « phile », j'ai substitué ce mot à celui de « nitratophile » proposé avec G. de Beaucorps [1958].

molle, G. Robertianum ssp. *purpureum, Mercurialis annua, Euphorbia pterococca, Torilis nodosa, Anagallis arvensis* ssp. *latifolia, Cerinthe major* ssp. *gymnandra* var. *oranensis, Echium plantagineum, Lamium amplexicaule, Linaria bipartita* ssp. *linogrisea, Plantago Lagopus, Sherardia arvensis, Kentranthus Calcitrapa.*

f. *Groupe du sable relativement riche en argile* (A)

Ch : *Chamaerops humilis.*

G : *Astragalus lusitanicus.*

Th : *Vulpia Myuros* ssp. *sciuroides, Trifolium angustifolium, T. Cherleri, T. arvense, T. subterraneum, T. campestre, Ornithopus compressus, Urospermum picroides, Paronychia echinata, Helianthemum inconspicuum, H. aegyptiacum.*

g. *Groupe des lieux humides, au moins pendant l'hiver* (H)

G : *Panicum repens, Isoetes Hystrix, Aetheorrhiza bulbosa.*

Th : *Gaudinia fragilis* ssp. *eu-fragilis, Briza minor, Juncus capitatus, Lotus parviflorus, Ornithopus pinnatus, O. sativus, Radiola linoides, Linum usitatisimum* ssp. *angustifolium, Campanula lusitanica.*

Ces groupes réunissent les espèces qui trouvent dans le milieu correspondant un optimum très net de leur développement et de leur multiplication. Quelques espèces plus plastiques ont été citées dans deux groupes. Il y a enfin des espèces indifférentes (I) aux facteurs envisagés ou dont l'abondance et le parfait développement peuvent avoir plusieurs causes très différentes (par exemple édaphique ou humaine). En voici la liste :

H : *Hyparrhenia hirta, Stipa gigantea* var. *genuina* *, *Corynephorus canescens* *, *Paronychia argentea.*

G : *Asphodelus microcarpus, A. aestivus* * [3], *Urginea maritima, U. undulata, U. fugax* * [3], *Scilla obtusifolia, S. autumnalis, Ornithogalum umbellatum, Asparagus aphyllus, Leucojum trichophyllum, Crocus Salzmannii, Iris Sisyrinchium, Cynodon Dactylon* *.

Th : *Lupinus luteus, Lotus arenarius* *, *Rumex bucephalophorus, Anagallis arvensis* ssp. *caerulea, Misopates Orontium.*

Voici par ailleurs les espèces non classées. Elles comprennent d'une part les arbres qui échappent aux critères employés pour distinguer les groupes, d'autre part des plantes peu communes ou rares et dont l'écologie n'a pu être précisée.

[3] Toutefois ces espèces sont fréquentes dans les lieux assez humides.

Ph : *Quercus Suber, Pirus mamorensis.*

NPh : *Daphne Gnidium.*

Ch : *Ononis leucotricha* *, *Astrocarpus sesamoides* ssp. *purpurascens, Stachys arenaria.*

H : *Echinops spinosus* ssp. *Bovei* var. *laevicaulis* *, *Atractylis gummifera.*

G : *Scirpus Holoschoenus, Carex divisa, Allium Ampeloprasum, Narcissus Tazetta, Romulea* sp., *Rumex tingitanus* *, *Bunium Fontanesii* (peut-être du groupe H ?), *Thapsia garganica* ssp. *decussata.*

Th : *Catapodium mamoraeum* *, *Lupinus hirsutus, Ononis Cossoniana* *, *Astragalus algarbiensis* *, *A. baeticus, Biserrula Pelecinus, Evax pygmaea* ssp. *gaditana, Ormenis mixta* ssp. *eu-mixta, Anacyclus radiatus, Euphorbia exigua, Helianthemum echioides, Bellardia Trixago, Plantago Psyllium, Colocynthis vulgaris.*

Cr (champignon) : *Astraeus hygrometricus.*

Quelques remarques s'imposent à la comparaison de ces listes. Les psammophytes (indiqués par un astérisque *) entrent de façon très variée dans la composition des groupes. Pratiquement absents du groupe du couvert, ils forment la grosse majorité du groupe des vides et bien évidemment la totalité de celui des sables mobiles. Le groupe qui indique une richesse relative du sol en argile (ou la proximité du niveau argileux) n'en comporte aucun et est constitué par des plantes suffisamment plastiques pour vivre sur un sol sableux, sans toutefois pouvoir se maintenir dans les conditions les plus arides réalisées avec cette texture, c'est-à-dire dans les vides.

La proportion des hémicryptophytes par rapport aux thérophytes est également très caractéristique ; elle passe de 1,3 dans le groupe du couvert à 0,2 dans le groupe marginal, à 0,04 dans le groupe des vides et est nulle dans le groupe des sables mobles. Cette variation illustre très schématiquement l'aridité croissante qui accompagne ce passage.

A. LES GROUPEMENTS DU COUVERT

Les groupements du couvert correspondent à un couvert angulaire rarement inférieur à 1/2 et souvent supérieur à 2/3. Trois associations principales ont été définies :

l'association à *Genista linifolia* et *Lavandula Stoechas* ssp. *Linneana,*

l'association à *Cytisus arboreus* ssp. *baeticus* et *Cistus salviifolius,*

l'association à *Briza maxima.*

1. L'association à *Genista linifolia* et *Lavandula Stoechas* ssp. *Linneana* ou association à genêt et lavande (tableau XXXIV)

Cette association se rencontre fréquemment dans la forêt, plus rarement dans le maquis que le genêt peut former en dehors du couvert. Lorsqu'elle est constituée par un peuplement dense et fermé, la strate arbustive s'élève jusqu'à 2 à 3 m de haut et sa couverture atteint très souvent 90 %. La litière y est alors abondante et en général variée, puisqu'elle comporte au moins deux éléments différents (folioles fines du genêt et brindilles), auxquelles s'ajoutent les feuilles du chêne-liège. Sous cette litière, on trouve toujours un horizon humifère très net.

Les espèces caractéristiques sont *Genista linifolia,* toujours très social avec une tendance à la suprématie complète, et *Lavandula Stoechas* ssp. *Linneana,* dominé, souvent peu abondant, mais se maintenant toujours et prêt à combler les premiers trous. Le spectre biologique essentiel est complet (fig. 9 [1], I 1) ; il montre une forte prédominance des vivaces, et parmi celles-ci, une part sensiblement égale pour les géophytes et les hémicryptophytes ; ces derniers sont presque aussi nombreux que les thérophytes. A la moindre ouverture du groupement (sentes de gibier, terriers, coupe, etc.) — au moins s'il n'est pas sous le couvert du chêne-liège —, on note l'arrivée d'annuelles. C'est ce que traduit très nettement le spectre biologique total. L'aire minimale est de l'ordre de 4 m^2.

Le groupement est constitué principalement de plantes appartenant au groupe du couvert. On y note quelques nitratophytes. Dans les thérophytes, une part importante provient du groupe marginal (fig. 11, I 1).

Il est souvent difficile d'explorer avec soin le sous-bois formé par le genêt, mais on y trouve assez souvent des semis et des jeunes pieds de *Quercus Suber,* pour qu'on puisse considérer que cette association ne constitue pas un milieu rigoureusement hostile à la régénération du chêne-liège, malgré la concurrence très grande opposée par le genêt. On sait en effet que son enracinement est traçant [A. Métro et C.S., 1959].

Deux variantes ont pu être distinguées en Mâmora. Dans la partie occidentale (la moins aride), le groupement est assez riche en espèces et est caractérisé par *Festuca paniculata* ssp. *spadicea* var. *baetica* [4] (voir les relevés 1 à 10 du tableau XXXIV). Les espèces électives sont *Armeria mauritanica, Anthericum Liliago* ssp. *Liliago, Allium margaritaceum, Daucus crinitus,* cette dernière restant rare du reste. Les compagnes les

---

[1] La répartition très disjointe de cette plante, au Maroc, laisse supposer qu'il s'agirait plutôt d'une variété endémique de Mâmora ; les feuilles sont très étroites, ce qui m'avait amené à la rattacher d'abord au ssp. *Durandoi* [1958 b].

Tableau XXXIV.- Subéraies semi-arides sur sable.

Association à Genista linifolia et Lavandula Stoechas ssp. Linneana (I 1).

Les relevés 1 à 10 correspondent à la variante à Festuca paniculata ssp. spadicea (Mâmora occidentale et Tmara), les relevés 11 à 17 à la variante à Raphanus Raphanistrum ssp. microcarpus (Mâmora orientale).

	Espèces	N° des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Ph.	Quercus Suber		2-III	r	3-III	2-IV	2-IV	r	1-II	2-II	2-III	r	2-I	1-II	1-I	1-I	2-II	2-II	r
NPh.	Genista linifolia	C	1	2	3	5	5	5	4	5	4	3	5	5	4	3	4	4	5
Ch.	Chamaerops humilis	A	+	2	+	+	+	+	.	e	1	.	e	.	.	.	.	.	e
	Quercus Suber		+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	±	.	.	.	.	+
	Genista linifolia	C	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	1	+	1	1	.	+
	Lavandula Stoechas ssp. Linneana	C-M	3	3	.	.	+	+	+	1	+	+	1	+	e	+	1	+	e
	Ormenis mixta ssp. multicaulis	Sm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
H.	Hyparrhenia hirta	I	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Stipa gigantea var. genuina	I	+	.	.	1	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Dactylis glomerata	C	.	.	1	+	+	.	.	.	+	1	.	.	.	e	.	.	e
	Festuca paniculata ssp. spadicea	C	+	+	.	1	+	+	±	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Festuca caerulescens	C	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	e	.	.	.
	Carlina corymbosa	C	.	.	.	.	.	.	.	.	e	.	.	.	+	.	+	.	+
	Centaurea pullata var. typica	C	+	.	+	.	.	.	.	e	e	.	.	.	.	.	.	.	.
	C. polyacantha	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	e
	Hypochoeris radicata	C	+	+	+	.	+	.	.	1	+	2	.	.	.	.	.	.	.
	Ranunculus paludosus	M	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Armeria mauritanica	C	+	.	.	.	+	.	+	e	e	.	.	.	.	.	.	.	.
	Stachys arenaria var. maroccana		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
	Scabiosa rutifolia	N	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	Campanula Rapunculus var. hirta	C	.	+	.	.	.	.	.	.	e	.	.	.	.	.	.	.	.
C.	Asphodelus microcarpus	I	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	A. aestivus	I	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Anthericum Liliago ssp. Liliago	C	+	+	.	.	±	.	.	1	+	2	.	+	.	.	.	.	.
	Allium margaritaceum	C	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	e	.	.	.	.	.
	Urginea maritima	I	+	+	+	.	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.
	Urginea fugax	I	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	Scilla autumnalis	I	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	±	.	.	.	.	.	.
	Asparagus aphyllus	I	+	+	+	+	+	+	.	+	.	e	±	+	+	+	.	+	.
	Leucojum trichophyllum	I	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Crocus Salzmannii	I	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	+	e
	Gladiolus byzantinus	C	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Arisarum vulgare ssp. transiens	C	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	+	.	+
	Cynodon Dactylon	I	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
	Aristolochia longa	C	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	e	.	1
	Daucus crinitus	C	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Th.	Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum	M	+	.	+	±	+	+	+	+	2	1	+	+	e	e	+	.	+
	Briza maxima	C	+	+	.	+	+	.	+	+	1	2	1	1	.	±	1	2	+
	Brachypodium distachyum	M	+	+	+	.	.	+	+	+	2	+	+	+	+	+	.	+	2
	Lolium multiflorum ssp. Gaudinii	N	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	e	.	+	+	.	.	.
	Ornithopus isthmocarpus	M	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	e	.	.	.
	Tolpis barbata ssp. eu-barbata[1]	C-M	.	+	.	.	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+
	Hedypnois arenaria	V	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Hypochoeris glabra ssp. Salzmannii[2]	M-V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	e	+	.	.	e	.	+
	Andryala integrifolia ssp. eu-int.[3]	C	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	e
	Raphanus Raphanistrum ssp. microcarpus	N	.	.	.	.	.	.	.	.	e	.	e	+	+	.	+	.	.
	Helianthemum guttatum ssp. macrosepalum	V	±	+	.	.	.	.	.	.	±	.	.	.	.	.	.	.	.
	Rumex bucephalophorus	T	+	.	+	.	.	.	.	.	e	+	.	.	.	.	.	.	+
	Asterolinum Linum-stellatum	M	.	.	+	.	.	.	.	.	±	+	.	.	.	.	.	.	.
	Anagallis arvensis ssp. caerulea	I	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	A. a. ssp. latifolia	N	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	1
	Cerinthe major ssp. gymnandra[4]	N	.	.	.	.	e	.	.	.	e	.	.	.	.	.	.	.	.
	Quercus Suber (jeunes pieds de l'année)		.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.

1 var. macrantha.- 2 var. dimorpha.- 3 var. integrifolia.- 4 var. oranensis.

Annexe au tableau XXXIV.- Espèces observées dans un seul relevé.

Chaméphytes : Pirus mamorensis (3), Cistus salviifolius (id.), Solanum sodomaeum (9).

Hémicryptophytes : Carex distachya (5), Echinops spinosus ssp. Bovei var. laevicaulis (id.), Atractylis gummifera (13), Mantisalca salmantica (9), Scolymus hispanicus (8), Sanguisorba minor ssp. Magnolii (3).

Géophytes : Allium Ampeloprasum ssp. holmense (13), Scilla peruviana ssp. elongata (4), Ornithogalum umbellatum (11), Iris Sisyrinchium (id.) Panicum repens (3), Scirpus Holoschoenus (14), Astragalus lusitanicus (2), Bunium Fontanesii (3).

Thérophytes : Avena longiglumis (1), Koeleria pubescens ssp. Salzmannii var. valdepilosa (6), Vulpia Myuros s.l. (17), Lupinus luteus (1), Medicago italica ssp. Helix (3), Anthyllis hamosa (6), Vicia sativa ssp. angustifolia (17), Carduus myriacanthus (13), Leontodon hispidulus ssp. Salzmannii (17), Arenaria emarginata ssp. eu-emarginata (12), Polycarpon tetraphyllum (17), Loeflingia hispanica ssp. baetica var. micrantha (6), Biscutella didyma (10), Helianthemum guttatum ssp. Milleri (6), Erodium bipinnatum var. Huguetii (17), Linum usitatissimum ssp. angustifolium (1), Euphorbia falcata (2), Eryngium tenue (6), Centaurium maritimum (id.), Echium plantagineum (8: e), Stachys arvensis (17: e), Misopates Orontium (6).

plus fréquentes sont *Chamaerops humilis, Asparagus aphyllus, Anthoxanthum odoratum* ssp. *ovatum, Briza maxima, Brachypodium distachyum.* On note enfin souvent la présence d'*Hypochoeris radicata.* C'est le groupement que j'ai déjà décrit dans la monographie sur la parcelle CL SE 11a [1958 b].

En Mâmora orientale, pratiquement à l'est de l'oued Tiflete, le groupement est nettement plus pauvre, souvent plus ouvert, et est caractérisé par *Raphanus Raphanistrum* ssp. *microcarpus* (voir les relevés 11 à 17 du tableau XXXIV). Les espèces électives énumérées plus haut n'y subsistent pas ou y sont très rares. *Hypochoeris radicata* est remplacé par l'annuelle *H. glabra.*

2. **L'association à *Cytisus arboreus* ssp. *baeticus* et *Cistus salviifolius* ou association à cytise et ciste** (tableau XXXV)

Cette association ne se rencontre que dans les parties les plus humides de la Mâmora occidentale, en particulier aux environs de Sidi-Âmira. Elle forme sous le couvert du chêne-liège un sous-bois assez dense, peu élevé (moins de 1 m en moyenne), rarement continu et en général réparti par bosquets de quelques mètres carrés à quelques ares ; la couverture de la strate arbustive atteint fréquemment 80 % ; la litière est en général abondante, surtout sous l'aplomb des chênes, et abrite un horizon humifère très net.

Les espèces caractéristiques sont *Cytisus arboreus* ssp. *baeticus,* se présentant souvent par pieds isolés, mais pouvant former de gros buissons, et *Cistus salviifolius,* très social. Une espèce élective est à citer, *Vicia villosa* ssp. *garbiensis.* Par ailleurs *Carex distachya, Brachypodium distachyum* et *Vicia sativa* ssp. *cordata* sont des compagnes de haute présence. Le spectre biologique essentiel est complet (fig. 9 [1], I 2) ; il montre une prédominance des vivaces, dont les diverses catégories (phanérophytes exclus) diffèrent peu par le nombre des espèces. Les hémicryptophytes n'y ont pas l'importance relative qu'on pourrait attendre d'un milieu assez humide ; cela tient à la concurrence très importante du ciste à feuilles de sauge. Pour la même raison, on rencontre rarement de jeunes chênes-lièges. La faible longévité du ciste est compensée par une reproduction très active, mais cela donne toutefois une certaine fragilité naturelle au groupement, dont les trous sont aussitôt envahis par les annuelles. C'est ce que montre le spectre biologique total. L'aire minimale est de quelques mètres carrés.

Le groupement est nettement plus pauvre que le précédent ; il est constitué principalement de plantes appartenant au groupe du couvert (fig. 11, I 2). On note la présence, surtout parmi les annuelles, d'espèces

du groupe marginal, de quelques plantes des lieux humides et de quelques nitratophytes.

3. L'association à *Briza maxima*

Sous ce nom, j'ai déjà défini [1958 b] un ensemble de groupements du couvert ayant en commun *Briza maxima* comme espèce caractéristique, *Hypochoeris radicata* et *Andryala integrifolia* ssp. *eu-integrifolia* comme espèces électives. Le milieu correspondant comporte toujours une litière de feuilles de chêne-liège, plus ou moins abondante, souvent très épaisse (plus de deux couches), et qui opère une sélection sévère en empêchant la croissance ou la régénération de nombreuses espèces de la subéraie : c'est là qu'on rencontre les groupements floristiquement les plus pauvres.

D'une façon générale, le spectre biologique essentiel est incomplet et est pratiquement partagé entre les hémicryptophytes, les géophytes et les thérophytes (fig. 9 [1], I 3). L'association étant étroitement liée au couvert du chêne-liège, elle ne subit que rarement les pénétrations floristiques du groupe des vides (fig. 11, I 3). L'aire minimale est de quelques mètres carrés.

On peut distinguer plusieurs sous-associations, qui traduisent des nuances dans l'écologie du couvert.

3 a. *Association typique, ou groupement à grande brize proprement dit* (tableau XXXVI)

On rencontre ce groupement dans toute la Mâmora aux endroits où la litière est la plus épaisse. La strate arborescente est en général assez basse et le couvert angulaire, de ce fait, élevé (supérieur à 6/8). La couverture de la strate herbacée est très variable d'un endroit à l'autre ; elle atteint parfois 50 à 60 % lorsque la grande brize forme de petits peuplements, mais elle est en général au plus égale à 10 % et peut tomber à des valeurs insignifiantes.

Briza maxima est la seule caractéristique de cette sous-association ; il n'est pas rare du reste de trouver plusieurs mètres carrés où cette graminée est la *seule espèce présente*. *Cynosurus echinatus* et *Medicago italica* ssp. *Helix* var. *inermis* marquent une prédilection pour ce groupement. Parmi les compagnes le plus souvent présentes, il faut citer *Avena longiglumis*.

Le spectre biologique essentiel montre l'extrême pauvreté floristique (fig. 9 [1], I 3 a) ; il est incomplet (pas de chaméphytes et en général pas de nanophanérophytes). Les annuelles forment environ la moitié des espèces présentes. Le spectre biologique total est peu différent. Toutefois la proportion d'hémicryptophytes y est moins forte.

Tableau XXXV.- Subéraies semi-arides sur sable.

Association à Cytisus arboreus ssp. baeticus et Cistus salviifolius (I 2).

Espèces	N° des relevés	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Ph.	Quercus Suber	5-V	5-V	5-V	5-V	5-V	5-V	5-V	5-V	5-V	5-V	5-V	5-V	r	r
NPh.	Cytisus arboreus ssp. baeticus C	e	+	+	+	+	2	+	2	.	+	.	+	1	.
	Thymelaea lythroides V	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Daphne Gnidium	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch.	Chamaerops humilis A	+	.	+	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	e
	Cistus salviifolius C	3	4	3	3	3	2	3	3	3	4	3	4	4	5
	Lavandula Stoechas ssp. Linneana C-M	.	.	.	+	.	.	.	.	+	1	1	.	.	.
	Rubia peregrina var. intermedia C	+	e	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.	.
H.	Dactylis glomerata C	.	.	+	.	.	e	.	+	+	+	+	+	.	.
	Carex distachya C	1	.	.	+	.	+	1	+	+	+	.	+	.	+
	Carlina corymbosa C	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	Ranunculus paludosus M	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
G.	Holcus lanatus var. altissimus C	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.
	Urginea maritima I	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.
	Asparagus aphyllus I	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	Leucojum trichophyllum I	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Aetheorrhiza bulbosa H	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
Th.	Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum M	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	Brachypodium distachyum M	.	.	+	+	.	+	+	+	+	.	+	.	.	+
	Ornithopus isthmocarpus M	+	.	.	+	.	+	+	+	+	.	+	.	+	.
	Vicia sativa ssp. cordata C	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	+	+	.	.
	V. s. ssp. angustifolia C	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.
	V. villosa ssp. garbiensis C	.	.	.	.	+	e	.	.	.	+	+	.	.	+
	Tolpis barbata ssp. eu-barbata[1] M-V	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	Andryala integrifolia ssp. eu-int. C	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+
	Asterolinum Linum-stellatum M	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Anagallis arvensis ssp. caerulea I	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.
	Stachys arvensis M	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.
	Quercus Suber (jeunes pieds de l'année)	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.

1 var. macrantha

Obs. : En outre nombreux lichens terricoles dans le relevé 30

Annexe au tableau XXXV.- Espèces observées dans un seul relevé

Nanophanérophytes : Genista linifolia (29).

Hémicryptophytes : Campanula Rapunculus var. hirta (19: e).

Géophytes : Ornithogalum umbellatum (22), Crocus Salzmannii (21), Iris tingitana var. Fontanesii (24), Aristolochia longa (id.).

Thérophytes : Lagurus ovatus (29), Gaudinia fragilis ssp. eu-fragilis (27), Bromus rigidus ssp. maximus (26), Trifolium campestre (22), Anthyllis hamosa (28), Lotus arenarius (22), Coronilla repanda ssp. eu-repanda (21), Senecio lividus ssp. foeniculaceus (25), Arenaria emarginata ssp. eu-emarginata (24), Silene longicaulis (18), Geranium Robertianum ssp. purpureum (28), Misopates Orontium (31), Kentranthus Calcitrapa (19), Campanula lusitanica (27).

Aucune plante des vides ne pénètre au sein de ce groupement [5], qui se compose surtout d'espèces du groupe du couvert et du groupe marginal, ainsi que de nitratophytes ; la présence de ces derniers n'a pas lieu de surprendre dans un milieu si riche en matières organiques. Le spectre écologique (fig. 11, I 3 a) est intéressant à comparer à celui des groupements précédents. Alors que, dans l'association à genêt et lavande et dans

[5] *Thymelaea lythroides* est l'exception qui confirme la règle, car c'est une plante très longévive.

Tableau XXXVI.- Subéraies semi-arides sur sable.

Association à Briza maxima (sous sa forme typique) (I 3a)

Espèces	N° des relevés		32	33	34	35	36	37
Ph.	Quercus Suber		1-V	1-III	2-II	1-V	1-V	5-V
NPh.	Thymelaea lythroides	V	+	.	.	.	+	.
H.	Stipa gigantea var. genuina	I	.	.	+	.	+	.
	Hypochoeris radicata	C	+	1	+	.	.	.
C.	Urginea maritima	I	+	+	.	.	.	.
	U. fugax	I	.	+	+	.	.	.
	Scilla autumnalis	I	.	+	+	.	.	.
	Ferula communis	N	+	.	.	.	±	.
Th.	Avena longiglumis	M	+	+	+	+	+	.
	Briza maxima	C	3	2	1	2	2	3
	Cynosurus echinatus	C	.	+	+	+	.	.
	Bromus rigidus ssp. maximus	N	.	+	+	+	.	.
	Brachypodium distachyum	M	.	+	+	+	.	.
	Medicago italica ssp. Helix	N	.	.	.	+	+	.
	Ornithopus isthmocarpus	M	.	+	+	.	.	.
	Chrysanthemum viscido-hirtum	N	+	.	.	±	.	.
	Andryala integrifolia ssp. eu-int.	C	.	+	+	.	+	.

Annexe au tableau XXXVI - Espèces observées dans un seul relevé.

Hémicryptophytes : Dactylis glomerata (34), Festuca paniculata ssp. spadicea (33), Echinops spinosus ssp. Bovei var. laevicaulis (34), Ranunculus paludosus (id.), Scabiosa rutifolia (32), Campanula Rapunculus var. hirta (id.).

Géophytes : Asphodelus aestivus (34), Ornithogalum umbellatum (37), Asparagus aphyllus (36), Cynodon Dactylon (id.).

Thérophytes : Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum (37), Lotus arenarius (33), Vicia sativa ssp. cordata (id.), V. villosa ssp. garbiensis (32), Silene longicaulis (34), Aetheorrhiza bulbosa (37), Stachys arvensis (id.), Kentranthus Calcitrapa (id.).

celle à cytise et ciste, le groupe du couvert avait une nette prédominance, ici ce groupe a sensiblement la même importance que le groupe marginal ou celui des nitratophytes.

Dans les parties les plus humides de la Mâmora, aux environs d'El-Mennzeh par exemple, il arrive que la petite brize (*Briza minor*) se substitue à la grande brize. Aucun relevé n'a pu être fait pour étudier cette vicariance, qui annonce l'étage subhumide.

3 b. *Sous-association à* Dactylis glomerata *et* Holcus lanatus *var.* altissimus, *ou groupement à dactyle et houque laineuse* (tableau XXXVII)

Ce groupement de graminées vivaces correspond à une litière un peu moins épaisse, mais encore très abondante. La strate herbacée, à

Tableau XXXVII.- Subéraies semi-arides sur sable. Association à Briza maxima (suite)

Sous-association à Dactylis glomerata et Holcus lanatus var. altissimus (I 3b).
Dans les trois dernières colonnes, groupement caractérisé par l'abondance de Carex distachya.

Espèces	N° des relevés		38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
Ph.	Quercus Suber		1-II	2-III	3-IV	1-IV	2-IV	2-III	2-IV	3-IV	5-IV	5-IV	5-IV	5-V	5-V	5-IV	5-IV	3-III	5-IV	5-V	5-V	5-V
Ch.	Cytisus arboreus ssp. baeticus (j. p.)	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+	e	.	.	+
	Cistus salviifolius	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	±	±	.	.	.	.
	Rubia peregrina var. intermedia	C	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	e	.	+	+
H.	Stipa gigantea var. genuina	I	.	.	1	1	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Dactylis glomerata	C	3	+	+	2	1	2	1	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2	.	+	+
	Festuca caerulescens	C	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Carex distachya	C	.	.	1	.	+	.	.	+	2	1	1	1	1	2	e	+	1	2	3	3
	Hypochoeris radicata	C	+	+	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	±	.	.	.
	Ranunculus paludosus	M	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.
G.	Holcus lanatus var. altissimus	C	.	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.
	Urginea maritima	I	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	e	±	.	.	.
	Ornithogalum umbellatum	I	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+
	Asparagus aphyllus	I	±	.	+	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+
	Leucojum trichophyllum	I	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+
Th.	Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum	M	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	1	1	+	+	1	+	+	+	.	.
	Lagurus ovatus	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	e	.	.	+	+
	Gaudinia fragilis ssp. eu-fragilis	H	.	.	.	.	.	.	.	.	e	.	.	+	e	+	+	+	.	.	.	.
	Briza maxima	C	.	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	e	.	.	.	.	.	.	.
	B. minor	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.
	Bromus rigidus ssp. maximus	N	+	.	.	.	±	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	±	+	.	.	.
	Brachypodium distachyum	M	+	.	.	.	.	.	.	+	+	±	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Trifolium campestre	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Ornithopus isthmocarpus	M	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	1	e	.	.
	Vicia sativa ssp. cordata	C	.	+	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.
	V. sativa ssp. angustifolia	C	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+	+	+	1	.	.	.
	V. villosa ssp. garbiensis	C	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	Senecio lividus ssp. foeniculaceus	N	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	+	+	.
	Andryala integrifolia ssp. eu-int.[1]	C	+	.	.	±	.	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	.
	Silene longicaulis	M	.	.	.	+	.	.	+	.	.	e	±	.	.	±	+	+	.	+	.	.
	Asterolinum Linum-stellatum	M	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+	+	1	1	+	+	.
	Anagallis arvensis ssp. caerulea	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Stachys arvensis	M	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	1	+	.	.	.
	Misopates Orontium	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+	1	.	.	.	.
	Kentranthus Calcitrapa	N	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	+
	Campanula lusitanica	H	.	.	.	.	.	.	.	.	e	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
	Quercus Suber (jeunes pieds de l'année)		.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

[1] est souvent bisannuel dans la parcelle CL SE 1 de Mamora

Annexe au tableau XXXVII.- Espèces observées dans un ou deux relevés seulement.

Chaméphytes : Chamaerops humilis (39), Pirus mamorensis (44, jeunes pieds), Genista linifolia (39 et 44).

Hémicryptophytes : Hyparrhenia hirta (41), Festuca paniculata ssp. spadicea (39 et 40,e), Echinops spinosus ssp. Bovei var. laevicaulis (40), Mantisalca salmantica (47), Scabiosa rutifolia (43 et 44), Campanula Rapunculus var. hirta (46 et 47).

Géophytes : Asphodelus aestivus (45), Anthericum Liliago ssp. Liliago (40), Carex divisa (56), Aristolochia longa (55 et 56), Aetheorrhiza bulbosa (46 et 57).

Thérophytes : Avena longiglumis (38 et 42), Koeleria pubescens ssp. Salzmannii var. valdepilosa (41), Cynosurus echinatus (43 et 44), Vulpia Alopecuros ssp. fibrosa (53), Lupinus luteus (id.), Medicago italica ssp. Helix (38), Trifolium arvense (47 et 48), Lotus arenarius (52), Ornithopus pinnatus (47 et 48), O. sativus (50), Coronilla repanda ssp. eu-repanda (51 et 54), Cardnus myriacanthus (38), Tolpis barbata ssp. eu-barbata var. macrantha (47), Hedypnois arenaria (52), Urospermum picroides (47 et 53), Rumex bucephalophorus (45), Geranium Robertianum ssp. purpureum (45 et 57), Daucus sp. (38), Cerinthe major ssp. gymnandra var. oranensis (47 et 50).

l'époque où les hémicryptophytes ont atteint leur plein développement (mai ou juin selon les années), peut couvrir jusqu'aux trois quarts de la surface, mais il arrive souvent, comme il a été dit pour la parcelle CL SE 11 a [1958 b], qu'elle n'occupe que le quart.

Les espèces caractéristiques sont *Dactylis glomerata,* reconnaissable en toute saison, et *Holcus lanatus* var. *altissimus,* qui n'émerge de la litière que dans le courant de mai et reste bien visible jusqu'à l'automne. Dans les relevés faits au début du printemps, on a beaucoup de chances de ne pas remarquer cette dernière plante. Une annuelle contribue aussi à définir ce groupement, *Vicia sativa* ssp. *cordata.* Les espèces électives sont *Festuca caerulescens, Carex distachya* et, dans les endroits les plus humides comme c'est le cas dans la parcelle CL SE 1, *Gaudinia fragilis* ssp. *eu-fragilis.* Les compagnes le plus souvent présentes sont *Urginea maritima, Brachypodium distachyum, Silene longicaulis, Asterolinum Linum-stellatum, Stachys arvensis.* On notera enfin que ce groupement comporte très souvent de jeunes chênes-lièges de moins d'un an ; dans l'ensemble de la Mâmora, il constitue un milieu très favorable à la germination des glands. Mais la vie de ces jeunes pieds est en général de peu d'années, par suite de la sévère concurrence radiculaire du pied-mère et de l'activité néfaste des vers blancs.

Le spectre biologique essentiel (fig. 9 [1], I 3 b) diffère sensiblement de celui que j'avais donné en 1958 [b]. Cela ne tient pas seulement à un remaniement dans la classification biologique (la houque laineuse est en effet un géophyte vrai). On y trouve une flore annuelle beaucoup plus importante que ne le laissait supposer l'analyse des premiers relevés, puisqu'elle comprend plus de la moitié des espèces présentes. Mais le groupement est constitué essentiellement par des plantes du groupe du couvert, du groupe marginal, par des nitratophytes et des espèces de lieux humides. Les plantes du groupe des vides y sont très rares et toutes accidentelles (fig. 11, I 3 b).

Il peut arriver que *Carex distachya* soit très abondant et forme l'essentiel de la strate herbacée. Les quelques relevés effectués (tableau XXXVII, 3 relevés de droite) sont en nombre insuffisant pour savoir s'il s'agit d'un faciès du groupement à dactyle et houque ou d'un groupement différent, probablement très voisin. On remarquera toutefois que la grande brize n'y est pas représentée. *Lagurus ovatus* est une espèce sinon caractéristique, du moins élective.

3 c. *Groupement du couvert à flouve annuelle* (tableau XXXVIII)

On rencontre assez fréquemment en Mâmora, surtout aux emplacements où une éclaircie limitée s'est faite naturellement (mort d'un arbre,

bris de grosses branches, etc.), ou a résulté d'un traitement forestier modéré, un groupement caractérisé par l'abondance de la flouve annuelle, *Anthoxanthum odoratum* ssp. *ovatum*.

L'analyse phytosociologique montre qu'il s'agit d'un groupement très apparenté à la sous-association à dactyle et houque laineuse, dont il dérive probablement par le développement ou même la pullulation d'espèces du groupe marginal par suite de la diminution brusque du couvert. La couverture de la strate herbacée peut être très forte (jusqu'à 100 %), mais ce n'est pas un caractère constant. La flouve annuelle est en général l'espèce la plus abondante et la plus couvrante, mais il arrive que ce soit *Brachypodium distachyum*. En principe cette dernière espèce dénote un milieu un peu plus éclairé. Les espèces électives sont *Lagurus ovatus* et *Gaudinia fragilis* ssp. *eu-fragilis*.

Le spectre biologique essentiel, toujours très incomplet, montre une forte prépondérance des thérophytes (fig. 9 [1], I 3 c). Toutefois ce caractère ne s'accentue pas dans le spectre total. Quant au spectre écologique, il montre une prépondérance nette, quoique faible, du groupe marginal (fig. 11, I 3 c).

Ce groupement est voisin de ce que G. de Beaucorps [1956] avait désigné provisoirement sous le nom de « groupement nitrophile à *Anthoxanthum odoratum* ». D'après les observations de J. Marion dans la parcelle CL SE 2 (Mâmora orientale), ce groupement se rencontre à l'abri nord des arbres, alors que le groupement à brize proprement dit se trouve à l'abri sud. Cette répartition n'a pas été observée dans la parcelle CL SE 11 a. Par ailleurs les relevés donnés ici ne permettent pas de donner à ce groupement un caractère « nitrophile » particulier.

Les groupements à nitratophytes appartenant à l'association à *Briza maxima*

L'association à *Briza maxima*, dans les trois groupements qu'on vient d'analyser, comprend toujours quelques nitratophytes, qui révèlent la richesse en matières organiques du milieu correspondant. Ces espèces sont toujours peu fréquentes. Il existe par contre d'autres groupements appartenant à la même association et comprenant en particulier les mêmes espèces caractéristiques, mais qui s'en distinguent par la présence fidèle et en général l'abondance de nitratophytes.

3 d. *Sous-association à* Scabiosa rutifolia *var.* bipinnatisecta (tableau XXXIX, relevés 65 à 70)

Ce groupement a été défini à l'intérieur de la parcelle CL SE 11 a [1958 b], où il occupe de grandes surfaces. La strate arborescente est éle-

Tableau XXXVIII.- Subéraies semi-arides sur sable.

Association à Briza maxima (suite)

Groupement du couvert à flouve annuelle (I 3a).

	N° des relevés		58	59	60	61	62	63	64
	Espèces								
Ph.	Quercus Suber		2-IV	5-V	5-V	5-V	5-V	5-IV	5-IV
H.	Dactylis glomerata	C	+	+	±	+	.	.	e
	Carex distachya	C	.	.	1	1	+	e	.
	Ranunculus palustris	M	.	.	+	+	.	.	.
C.	Ornithogalum umbellatum	I	+	.	.	.	.	.	e
	Holcus lanatus var. altissimus	C	.	±	±	±	±	.	.
Th.	Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum	M	2	3	2	3	3	2	+
	Lagurus ovatus	C	.	.	+	1	1	+	2
	Gaudinia fragilis ssp. eu-fragilis	H	.	+	+	+	+	.	+
	Briza maxima	C	+	.	.	+	.	.	.
	B. minor	H	.	+	+	.	+	.	.
	Bromus rigidus ssp. maximus	N	.	+	+	+	.	.	.
	Brachypodium distachyum	M	1	+	1	+	1	2	1
	Trifolium campestre	A	.	+	.	.	.	.	+
	Anthyllis hamosa	V	.	.	.	.	+	±	.
	Lotus arenarius	I	+	+	+	.	.	±	+
	Ornithopus pinnatus	H	.	.	+	.	+	.	.
	O. isthmocarpus	M	.	+	+	+	.	e	.
	Vicia sativa ssp. angustifolia	C	.	.	.	.	.	±	±
	Tolpis barbata ssp. eu-barbata [1]	M-V	+	.	.	.	1	+	1
	Hedypnois arenaria	V	+	+	.	.	.	.	+
	Andryala integrifolia ssp. eu-int.	C	.	1	1	1	+	2	+
	Paronychia echinata	A	.	.	.	.	+	±	1
	Silene laxiflora	V	.	.	.	+	1	.	+
	S. longicaulis	M	.	+	.	+	.	±	.
	Asterolinum Linum-stellatum	M	.	+	+	+	+	1	1
	Anagallis arvensis ssp. caerulea	I	+	.	.	+	+	.	.
	Cerinthe major ssp. gymnandra [2]	N	+	+	.	+	+	.	+
	Stachys arvensis	M	+	+	+	+	+	e	.
	Misopates Orontium	I	.	+	.	.	.	.	e
	Kentranthus Calcitrapa	N	.	+	+	.	.	+	.

[1] var. macrantha

[2] var. orenensis

Annexe au tableau XXXVIII.- Espèces observées dans un seul relevé.

Chaméphytes : Quercus Suber (62), Chamaerops humilis (58), Cytisus arboreus ssp. baeticus, jeune pied (63), Lavandula Stoechas ssp. Linneana (58).

Hémicryptophytes : Centaurea pullata var. typica (58), Mantisalca salmantica (id.), Scolymus hispanicus (id.), Armeria mauritanica (id.).

Géophytes : Asphodelus microcarpus (58), Asparagus aphyllus (id.), Leucojum trichophyllum (63), Romulea sp. (58), Aristolochia longa ssp. paucinervis (62).

Thérophytes : Avena longiglumis (58), Trifolium arvense (64), Ornithopus sativus (61), Filago gallica(60), Arenaria emarginata ssp. eu-emarginata (64), Polycarpon tetraphyllum (62), Silene Coeli-rosa (58), Biscutella didyma (id.), Rumex bucephalophorus (63), Radiola linoides (64), Campanula lusitanica (62).

vée; la litière est nettement moins abondante et épaisse que dans les deux sous-associations précédentes, mais comporte une part notable de débris ligneux et subéreux, qui en font un matelas plus épais, moins serré et très irrégulier. La couverture de la strate herbacée est très variable ; le plus souvent elle ne dépasse pas 20%. La seule caractéristique est *Scabiosa rutifolia* var. *bipinnatisecta*. Les plantes de haute présence sont *Hypochoeris radicata* et *Andryala integrifolia* parmi les espèces électives, et parmi les

Tableau XXXIX.- Subéraies semi-arides sur sable. Association à Briza maxima (suite)

Groupements à nitratophytes

Les relevés 65 à 70 correspondent à la sous-association à Scabiosa rutifolia var. bipinnatisecta (I 3d), les relevés 71 à 75 à la sous-association à Scolymus hispanicus var. aurantiacus (I 3e) et les relevés 76 et 77 au groupement à Bromus rigidus ssp. maximus (I 3f).

Espèces	N° des relevés	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
Ph. Quercus Suber		2-IV	2-IV	2-III	2-III	2-III	2-III	2-IV	2-IV	2-IV	2-IV	2-IV	2-II + IV	
Ch. Lavandula Stoechas ssp. Linneana	C-M	+	+	.	.	+	+	±	+	.	.	.	.	.
H. Stipa gigantea var. genuina	I	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+	.
Corynephorus canescens	I	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Dactylis glomerata	C	.	+	+	.	+	.	1	+	1	.	.	+	.
Festuca paniculata ssp. spadicea	C	±	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca caerulescens	C	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	.	.	.
Carex distachya	C	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Mantisalca salmantica	N	.	+	.	.	.	.	1	1	+	.	+	.	.
Scolymus hispanicus [1]	N	+	+	+	.	+	.	2	2	1	1	2	+	.
Hypochoeris radicata	C	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.
Sanguisorba minor ssp. Magnolii	M	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Scabiosa rutifolia [2]	N	3	+	2	1	1	3	.	±	.	.	+	+	.
G. Cynodon Dactylon	I	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.
Scilla peruviana	C	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Asparagus aphyllus	I	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
Th. Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum	M	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
Avena longiglumis	M	+	.	+	.	+	+	.	+	+	+	+	+	.
Briza maxima	C	1	+	1	.	+	+	+	+	+	+	+	1	1
Cynosurus echinatus	C	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	.	+	+
Bromus rigidus ssp. maximus	N	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	2	2
Brachypodium distachyum	M	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+
Medicago italica ssp. Helix	N	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	+
Vicia sativa ssp. cordata	C	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+
Carduus myriacanthus	N	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	±	+
Andryala integrifolia ssp. eu-int.	C	±	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.
Polycarpon tetraphyllum	N	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.
Silene longicaulis	M	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.
Rumex bucephalophorus	I	.	.	.	.	.	+	.	.	±	+	+	+	.
Delphinium peregrinum [3]	M	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.
Eryngium tenue	V	.	.	.	.	.	.	±	.	.	.	±	.	.
Anagallis arvensis ssp. caerulea	I	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.

[1] var. aurantiacus.- [2] var. bipinnatisecta.- [3] ssp. halteratum.

Annexe au tableau XXXIX.- Espèces observées dans un ou deux relevés (mais alors dans des sous-associations différentes).

Nanophanérophytes : Thymelaea lythroides (70 et 72).

Chaméphytes : Chamaerops humilis (69 et 71), Genista linifolia, jeune pied (75), Pirus mamorensis, jeune pied (76), Ormenis mixta ssp. multicaulis (66 et 74).

Hémicryptophytes : Atractylis gummifera (72 et 77), Centaurea pullata var. typica (71) Armeria mauritanica (67).

Géophytes : Panicum repens (75), Holcus lanatus var. altissimus (67 et 72), Asphodelus microcarpus (72), Urginea maritima (65 et 72), Dipcadi serotinum (74), Scilla obtusifolia (70), Sc. autumnalis (73).

Thérophytes : Koeleria pubescens ssp. Salzmannii var. valdepilosa (75), Vulpia Alopecuros ssp. fibrosa (70 et 71), Lolium multiflorum ssp. Gaudinii (77, abondance-dominance : 2), Lotus arenarius (71), Ornithopus isthmocarpus (id.), Vicia villosa ssp. garbiensis (6 Chrysanthemum viscido-hirtum (id.), Hedypnois arenaria (71), Sonchus oleraceus (77), Biscutella didyma (71 et 77), Raphanus Raphanistrum ssp. microcarpus (75), Echium plantagineum (71), Stachys arvensis (id.), Linaria bipartita ssp. linogrisea (73). Quercus Suber, jeune pied de l'année (76).

compagnes *Lavandula Stoechas* ssp. *Linneana, Scolymus hispanicus* et *Avena longiglumis.*

Le spectre biologique (fig. 9 [1], I 3 d) montre la rareté des géophytes et un équilibre remarquable entre les hémicryptophytes et les thérophytes.

Le spectre écologique (fig. 11, I 3 d) est pratiquement le même pour cette sous-association et la suivante. Il se remarque par l'importance des nitratophytes, déjà dans le spectre essentiel.

3 e. *Sous-association à* Scolymus hispanicus *var.* aurantiacus *et* Mantisalca salmantica (tableau XXXIX, relevés 71 à 75).

Ce groupement est voisin du précédent, mais il est en général plus riche en nitratophytes. Il se rencontre plus fréquemment en Mâmora, le plus souvent au voisinage des troncs des gros arbres. Mais il occupe rarement son aire minimale, de sorte qu'il est assez difficile d'en faire des relevés. Ceux du tableau XXXIX proviennent tous de la parcelle CL SE 11 a. La couverture de la strate herbacée, variable comme dans le cas précédent, ne dépasse pas le plus souvent 30 %. Les caractéristiques sont *Scolymus hispanicus* var. *aurantiacus* et *Mantisalca salmantica. Andryala integrifolia, Avena longiglumis* et *Silene longicaulis* sont des espèces de haute présence. *Dactylis glomerata, Festuca caerulescens* et *Carex distachya,* que l'on rencontre souvent ensemble, donnent à ce groupement une parenté floristique indéniable avec la sous-association à dactyle et houque laineuse.

Le spectre biologique (fig. 9 [1], I 3 e), assez voisin de celui des précédents groupements, montre l'importance assez grande des thérophytes. Les hémicryptophytes viennent en seconde position. Les géophytes ont peu d'importance, au moins dans le spectre essentiel.

3 f. *Groupement à* Bromus rigidus *ssp.* maximus (tableau XXXIX, relevés 76 et 77)

On trouve ce groupement très fréquemment en Mâmora au pourtour immédiat des troncs des arbres (chêne-liège et poirier). Mais presque toujours ce ne sont que des petites taches d'une surface bien inférieure à l'aire minimale, de sorte qu'il est difficile d'en avoir une idée floristique et phytosociologique précise par ces débris d'association. Le tableau XXXIX donne deux relevés faits dans la parcelle CL SE 11 a. Il s'agit probablement d'une sous-association voisine des précédentes. *Carduus myriacanthus* en est une espèce sinon caractéristique, du moins de haute présence.

4. **L'association à *Chrysanthemum viscido-hirtum* et *Lolium multiflorum* ssp. *Gaudinii*** (tableau XL)

Dans la forêt qui n'est pas soumise à une mise en défens prolongée, on rencontre sous les gros arbres un groupement caractérisé par la présence abondante de *Chrysanthemum viscido-hirtum* et *Lolium multiflorum* ssp. *Gaudinii*. Son étude phytosociologique montre qu'il s'agit évidemment

Tableau XL.- Subéraies semi-arides sur sable.

Association à Chrysanthemum viscido-hirtum et Lolium multiflorum ssp. Gaudinii (I 4).

N° des relevés		78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
Espèces													
Ph. Quercus Suber		2-IV	2-IV	1-II	1-II	1-II	1-II	1-II	1-I	2-III	2-III	2-II	2-II
Ch. Solanum nigrum ssp. eu-nigrum	N	.	.	±	.	.	+	.	+	.	.	.	.
Solanum sodomaeum (jeunes pieds)	N	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
H. Dactylis glomerata	C	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Mantisalca salmantica	N	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Paronychia argentea	I	.	.	±	.	.	.	.	.	.	.	+	.
G. Cynodon Dactylon	I	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Arisarum vulgare ssp. transiens	C	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Th. Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum	M	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Lagurus ovatus	C	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.
Vulpia Alopecuros ssp. fibrosa	M-V	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+
Bromus rigidus ssp. maximus	N	.	+	.	2	+	1	2	+	1	+	.	.
Lolium multiflorum ssp. Gaudinii	N	.	.	+	+	+	.	+	1	2	+	2	2
Lupinus angustifolius	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+
Medicago italica ssp. Helix	N	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Ornithopus isthmocarpus	M	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+
Chrysanthemum viscido-hirtum	N	1	1	4	3	3	3	2	2	3	3	3	3
Carduus myriacanthus	N	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	+	1
Tolpis barbata ssp. eu-barbata[1]	M-V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Silene longicaulis	M	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+
Biscutella didyma	M	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Diplotaxis catholica ssp. siifolia	N	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Brassica Barrelieri ssp. oxyrrhina	N	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+
Rumex bucephalophorus	I	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Fumaria agraria	N	.	.	.	.	+	1	+	+	.	.	.	.
Geranium molle	N	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	.
Mercurialis annua	N	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.
Torilis nodosa	N	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.
Anagallis arvensis ssp. latifolia	N	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+
Plantago Lagopus	N	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.
Sherardia arvensis	N	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.

[1] var. macrantha

Annexe au tableau XL.- Espèces observées dans un seul relevé.

Hémicryptophytes : Scolymus hispanicus (78), Hypochoeris radicata (id.), Scabiosa rutifolia (79).

Géophytes : Scilla peruviana (80), Asparagus aphyllus (79), Ferula communis (89).

Thérophytes : Avena longiglumis (89), Briza maxima (78), Cynosurus echinatus (79), Vicia sativa ssp. cordata (88), Vicia villosa ssp. garbiensis (79), Anacyclus radiatus (83), Senecio leucanthemifolius (88), Hedypnois cretica ssp. tubiformis var. Hyoseris (id.), H. arenaria (81), Hypochoeris glabra (89), Andryala integrifolia ssp. eu-integrifolia (88), Sonchus asper ssp. eu-asper (83), Sonchus oleraceus (id.), Stellaria media ssp. eu-media (84), Cerastium pentandrum (88), Silene gallica (85), Chenopodium murale (86, e), Erodium bipinnatum var. Huguetii (89), Euphorbia pterococca (81), Daucus pumilus ssp. maritimus (89), Asterolinum Linum-stellatum (88), Echium plantagineum (id.), Lamium amplexicaule (81), Misopates Orontium (78), Quercus Suber, jeune pied de l'année (86).

d'un groupement voisin des sous-associations à nitratophytes définis précédemment, mais où *Briza maxima, Hypochoeris radicata* et *Andryala integrifolia* sont accidentels. *Bromus rigidus* ssp. *maximus* est une compagne de haute présence. Ces caractères résultent autant de la pâture que du piétinement, les troupeaux venant à son emplacement rechercher l'ombre aux heures chaudes de la journée. La fréquence de ce groupement près des lisières de la forêt et au voisinage des habitations est une preuve de sa signification anthropozoïque. A l'optimum du développement du chrysanthème, c'est-à-dire à sa floraison, la couverture de la strate herbacée atteint fréquemment 100 %.

Cette association a un spectre biologique (essentiel ou global) très semblable (fig. 9 [2], I 4) à celui du groupement à flouve annuelle décrit précédemment (I 3 c). Elle diffère de ce groupement par l'abondance des nitratophytes, qui forment environ la moitié de la flore totale, proportion que l'on ne rencontre jamais dans les groupements à nitratophytes étudiés plus haut.

L'étude de la parcelle CL SE 11 a [1958 b] n'avait pas fait apparaître la personnalité de cette association, qui en est pratiquement éliminée par la mise en défens prolongée. On n'en trouve que des débris. Alors que les groupements à nitratophytes de l'association à brize correspondent à une richesse de matières organiques d'origine végétale, l'association à *Chrysanthemum viscido-hirtum* et *Lolium multiflorum* ssp. *Gaudinii* correspond à un apport supplémentaire de déchets azotés d'origine animale (urine et excréments principalement). C'est un test très sûr de l'abondance du troupeau, bovin principalement.

B. LES GROUPEMENTS DES VIDES

Les groupements des vides sont liés à un couvert angulaire rarement supérieur à 1/2 et souvent égal à 2/8 ou 3/8 ; de ce fait, ils ne se rencontrent que dans des espaces dépourvus d'arbres sur une certaines surface, espaces que les forestiers conviennent d'appeler *vides*. Deux associations principales ont été reconnues :

l'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue*, sur sables bien fixés,

l'association à *Galium viscosum* ssp. *Bovei* et *Daucus pumilus* ssp. *maritimus*, sur sables mobiles superficiellement.

5. L'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue*

Ce groupement se rencontre dans tous les vides de la Mâmora, où le sable n'est pas rendu superficiellement mobile par le vent ou le passage fréquent des troupeaux. Longue insolation et absence plus ou moins complète de la litière sont les conditions écologiques essentielles. Le spectre biologique est très incomplet. Si le chêne-liège est présent, au moins par son ombre portée, souvent aussi par ses racines, il n'y a par contre ni nanophanérophytes, ni chaméphytes, à l'exception de pieds isolés de passerine de Mâmora et de lavande, ainsi que de jeunes palmiers nains. Les hémicryptophytes sont peu nombreux ou même absents. A part les géophytes constamment présents et probablement plus nombreux que les relevés

ne laissent croire [6], cette association est constituée essentiellement de thérophytes, dont la proportion avec la flore totale varie de 60 (rarement 50) à 80 %. L'aire minimale est voisine de 1 m².

Cette association forme un milieu végétal très ouvert, dont la couverture oscille le plus souvent entre 15 et 50 % à l'anthèse de la plupart des plantes (mai). Les espèces caractéristiques sont *Eryngium tenue* et *Helianthemum guttatum,* cette dernière en général représentée par deux races (ssp. *macrosepalum,* la plus grande et la plus fréquente, et ssp. *Milleri*). Les espèces électives sont nombreuses : *Koeleria pubescens* ssp. *Salzmannii* var. *valdepilosa, Vulpia Alopecuros* ssp. *fibrosa, Anthyllis hamosa, Hippocrepis Salzmannii, Filago gallica.* A cette liste il convient d'ajouter *Anthemis Boveana* var. *elongata* qui ne manque que dans les groupements les plus marginaux. Enfin *Loeflingia hispanica* ssp. *baetica* var. *micrantha* et *Tolpis barbata* ssp. *eu-barbata* var. *macrantha* sont des compagnes dont la présence ne se dément que rarement.

La grande majorité des espèces qui composent ce groupement appartiennent au groupe écologique des vides et, à l'intérieur de celui-ci, la plupart sont des psammophytes. En outre le groupe des sables mobiles est représenté d'une façon permanente, mais encore faible.

Tels sont les caractères de l'association au sens large ; celle-ci présente plusieurs sous-groupements, qui seront décrits successivement ; la plupart ont une définition écologique très précise et méritent le rang de sous-association.

5 a. *Association typique ou sous-association à* Plantago Coronopus *ssp.* eu-Coronopus *var.* Mamorae *et* Evax pygmaea *ssp.* pygmaea *var.* maroccana (tableau XLI)

Dans les vides occupés par l'association, ce groupement se trouve dans la partie centrale, la plus longtemps ensoleillée et par suite la plus aride. Il est caractérisé par deux espèces méditerranéennes à grande répartition, chacune représentée par une variété endémique, *Plantago Coronopus* ssp. *eu-Coronopus* var. *Mamorae* et *Evax pygmaea* ssp. *pygmaea* var. *maroccana. Silene laxiflora* a une prédilection pour ce groupement, où l'on note par ailleurs la haute présence de *Ornithopus isthmocarpus, Rumex bucephalophorus, Erodium bipinnatum* var. *Huguetii* et *Celsia ramosissima.*

Le spectre biologique (essentiel ou total) est particulièrement déséquilibré au profit des thérophytes (fig. 9 [2], I 5 a). Ce groupement, qui carac-

[6] La plupart des géophytes ont terminé leur cycle à l'époque où la distinction des groupements est aisée et leur analyse floristique possible.

Tableau XLI.- Subéraies semi-arides sur sable. Association à Helianthemum guttatum et Eryngium tenue.

Sous-association à Plantago Coronopus ssp. eu-Coronopus var. Mamorae et Evax pygmaea ssp. pygmaea var. maroccana (I 5a).

Espèces / N° des relevés		90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109
Ph. Quercus Suber		r	p	r	r	p	r	p	r	p	p	r	r	p	r	p	p	r	r	r	r
Ch. Ormenis mixta ssp. multicaulis	Sm	.	.	.	.	.	.	±	.	.	.	.	.	e	.	.	+	.	.	.	.
H. Paronychia argentea	I	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ajuga Iva var. genuina f. elegans	M	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	±	.	.	+
G. Urginea maritima	I	+	.	+	+	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
U. fugax	I	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Dipcadi serotinum	V	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	±	.	.	.	.	.	.	.	.	±
Asparagus aphyllus	I	.	.	.	.	.	e	.	.	.	.	.	+	.	±	.	.	.	.	.	.
Romulea sp.[1]		+	±	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	±	.	.	.
Th. Corynephorus articulatus ssp. fasciculatus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	+
Koeleria pubescens ssp. Salzmannii[2]	M-V	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	i	+	.	i	e
Vulpia Alopecuros ssp. fibrosa	M-V	+	+	+	+	+	+	.	.	±	.	.	+	.	+	+	±	1	±	+	1
Brachypodium distachyum	M	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	±	.	.	.	.	±	.
Lupinus angustifolius	V	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthyllis hamosa	V	+	+	.	+	+	+	.	+	.	+	.	+	1	+	+	+	+	+	1	+
Lotus arenarius	I	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.
Ornithopus isthmocarpus	M	+	+	+	+	.	+	+	.	.	+	+	.	+	.	.	+	+	1	+	+
Coronilla repanda ssp. eu-repanda	V	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+
Hippocrepis Salzmannii	V	.	±	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Evax pygmaea ssp. pygmaea[3]	V	2	+	.	.	+	+	.	+	+	.	.	+	2	+	.	1	.	+	1	1
Filago gallica	V	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	.	+	.	.	1	+	.	1	.
Anthemis Boveana var. elongata	V	.	.	.	+	+	.	+	1	1	+	+	+	+	+	.	+	.	1	+	+
Tolpis barbata ssp. eu-barbata[4]	M-V	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	1	e	+	1
Hedypnois arenaria	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.
Hypochoeris glabra	M-V	.	.	+	1	.	+	+	1	+	2	.	.	+	+	.	.	.	.	1	+
Leontodon hispidulus ssp. Salzmannii	V-Sm	1	+	+	+	+	.	+	.	.	.	±	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Loeflingia hispanica ssp. baetica	V-Sm	+	1	+	+	+	+	.	+	+	.	1	+	1	1	+	1	.	3	+	1
Paronychia echinata	A	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
Silene laxiflora	V	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	e	+	+	+	.	.	±	.
Malcolmia patula ssp. Broussonetii	Sm	+	+	+	.	+	1	±	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Helianthemum guttatum (s. l.)	V	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H. G. ssp. Willeri	V	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	1	2	+	.	.	+	1
H. G. ssp. macropalum	V	+	1	.	.	.	.	.	.	1	+	2	1	2	+	2	2	+	3	1	1
Rumex bucephalophorus	I	1	1	+	+	+	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	.	+	e	.	.
Cotyledon breviflora	V	2	1	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Erodium bipinnatum var. Huguetii	V	+	.	.	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	.	+	.	+	+	.	.
Eryngium tenue	V	.	+	.	+	+	+	.	+	.	+	+	+	+	1	+	.	+	.	.	.
Asterolinum Linum-stellatum	M	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Echium plantagineum	N	.	.	.	.	.	.	+	.	.	±	.	.	.	.	.	.	.	e	.	.
Celsia ramosissima	V	+	±	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	+	.	.
Plantago Coronopus ssp. eu-Coronopus[6]	V	+	.	+	2	+	+	3	1	1	.	1	2	+	+	+	+	+	+	+	+

[1] toujours en fruit ou même sec ; il s'agit peut-être de R. bifrons qui existe dans le relevé 106.- [2] var. valdepilosa.- [3] var. maroccana.- [4] var. macrantha.- [5] var. micrantha.- [6] var. Mamorae.

Annexe au tableau XLI.- Espèces observées dans un ou deux relevés seulement.

Chaméphytes : Chamaerops humilis (102, jeune pied), Pirus mamorensis (91, jeune pied), Ononis leucotricha (108, jeune pied ; 14, e), Thymelaea lythroides (92, jeunes pieds ou rejets).

Hémicryptophytes : Hyparrhenia hirta (101 et 104, semis dans ce dernier), Corynephorus canescens (92), Ranunculus paludosus (92 et 106), Sanguisorba minor ssp. Magnolii (91), Echinops spinosus ssp. Bovei var. laevicaulis (100).

Géophytes : Cynodon Dactylon (92), Carex divisa (90), Scilla peruviana (94), Sc. autumnalis (92 et 106), Crocus Salzmannii (93).

Thérophytes : Avena longiglumis (98), Briza maxima (104), Mibora maroccana (90 et 93), Juncus capitatus (102), Ononis Maweana (91), Trifolium augustifolium (106), T. arvense (90), T. subterraneum (106), T. campestre (id.), Evax pygmaea ssp. gaditana (92), Carduus myriacanthus (96), Arenaria emarginata ssp. eu-emarginata (90 et 92), Spergula arvensis (94), Polycarpon tetraphyllum (94 et 106), Silene portensis ssp. maura (94), Biscutella didyma (90), Brassica Barrelieri ssp. oxyrrhina (107), Raphanus Raphanistrum ssp. microcarpus (99), Helianthemum inconspicuum (106, ab.-dom. : 1), Tillaea muscosa (92 et 94), Euphorbia falcata (104 et 107), Daucus pumilus ssp. maritimus (91 et 95), Anagallis arvensis ssp. caerulea (100), Centaurium maritimum (102 et 104), Linaria Munbyana (90 et 91), Bellardia Trixago (107, e), Orobanche Mitelii (96), Orobanche sanguinea (99), Lavandula Stoechas ssp. Linneana, jeunes pieds de l'année : 102 et 105).

térise dans les peuplements assez denses la dégradation maximale, est très stable et très peu sujet aux invasions floristiques accidentelles. Quant au spectre écologique, il montre la prépondérance très nette du groupe des vides (fig. 12 [1], I 5 a).

Les groupements marginaux appartenant à l'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue*

Lorsqu'on se rapproche du bord sud des vides, c'est-à-dire dès que l'ombre joue un rôle écologique plus important, l'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue,* sous la forme où elle a été décrite précédemment, cède la place à d'autres sous-associations, pour lesquelles j'ai déjà proposé le nom de *groupements marginaux* [1958 b]. Le moindre bosquet de genêt ou de lavande, une touffe de doum, suffisent déjà à créer la nuance écologique qui ne permet plus la sous-association à *Plantago Coronopus* et *Evax pygmaea.* La litière commence à apparaître et aussi persiste plus longtemps.

5 b. *Sous-association à* Vulpia Alopecuros *ssp.* fibrosa, *ou groupement à vulpie* (tableau XLII, relevés 110 à 123)

La première sous-association qui apparaît est caractérisée par l'abondance d'une vulpie, *Vulpia Alopecuros* ssp. *fibrosa* et par une petite euphorbe, *Euphorbia falcata. Hypochoeris glabra* est plus fréquent; *Avena longiglumis* l'accompagne souvent. *Plantago Coronopus* et *Evax pygmaea* sont en général présents et montrent la parenté étroite avec le groupement précédent. Par contre, on note la rareté de *Loeflingia hispanica* et de *Celsia ramosissima.* Le spectre biologique est très voisin de celui de la sous-association précédente (fig. 9 [2], I 5 b).

5 c. *Sous-association à* Anthoxanthum odoratum *ssp.* ovatum, *ou groupement marginal à flouve annuelle* (tableau XLII, relevés 124 à 129).

C'est presque un faciès de la précédente, puisqu'elle comporte les mêmes caractéristiques, auxquelles vient s'ajouter la flouve annuelle, devenue abondante. Le spectre biologique (fig. 10 [2], I 5 c) est très semblable. Tout au plus note-t-on une légère augmentation des chaméphytes dans le spectre essentiel [7]. Au contraire le spectre écologique (fig. 12 [1], I 5 c) est assez différent par l'importance relative d'une part du groupe marginal, presque aussi bien représenté que celui des vides, d'autre part du groupe du couvert qui tend à augmenter. Parmi les espèces compagnes le plus souvent présentes, il convient de noter *Lavandula Stoechas* ssp.

[7] Ce caractère est d'autant plus important à noter qu'il correspond à un nombre de relevés beaucoup plus faible.

Linneana en jeunes pieds : dans ce groupement la lavande essaie de s'implanter, mais sans succès définitif si l'évolution n'est pas soutenue par un facteur plus important (croissance du maquis de genêt au voisinage, par exemple).

Cette sous-association se distingue des autres groupements des vides par des absences caractéristiques : *Anthemis Boveana, Loeflingia hispanica, Celsia ramosissima,* électives des autres sous-associations et souvent de haute présence, manquent ici ou sont très rares. Il en est de même de *Plantago Coronopus* et *Evax pygmaea.* De tous les groupements des vides, c'est celui qui supporte le mieux l'ombre. Il fait souvent la transition avec le groupement du couvert à flouve, avec lequel la limite n'est jamais nette. Vers le centre des vides, il n'est pas toujours en contact avec le groupement à vulpie ; il en est souvent séparé par un groupement à *Brachypodium distachyum,* que je n'ai pas rencontré en surfaces suffisantes pour en faire l'analyse phytosociologique. Mais son existence ne me paraît pas douteuse, tant il est fréquent de trouver, à l'ombre des touffes de doum ou des petits buissons de lavande et de genêt, des taches en croissant, où se succèdent de l'intérieur vers l'extérieur la flouve, le brachypode et la vulpie. Pour subtiles qu'elles soient, ces nuances montrent que ces trois graminées ont sur le sable une grande précision dans leurs réactions écologiques.

Les groupements à graminées vivaces appartenant à l'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue*

Les sous-associations précédentes ont sensiblement le même spectre biologique essentiel que la sous-association à *Plantago Coronopus* et *Eryngium tenue.* En outre, dans une première approximation, elles sont formées uniquement de plantes annuelles, sinon par les espèces, du moins par les individus qui les représentent. Il n'en est pas de même dans les groupements qu'il reste à décrire et qui sont caractérisés chacun par la présence et l'abondance d'une graminée vivace, cespiteuse comme *Hyparrhenia hirta, Corynephorus canescens* et *Aristida tunetana,* ou rhizomateuse comme *Imperata cylindrica, Cynodon Dactylon* et *Panicum repens.*

5 d. *Sous-association à* Hyparrhenia hirta (tableau XLIII, relevés 130 à 134)

Des groupements à graminées vivaces, c'est le plus répandu en Mâmora. Il occupe avant tout la partie nord des vides et se révèle donc comme un groupement recherchant la chaleur. Tantôt il ne forme qu'un mince liseré à la limite des groupements du couvert, tantôt il occupe une partie notable du vide, dont il peut dépasser très nettement le centre. Dans

Tableau XLII.- Subéraies semi-arides sur sable. Association à Helianthemum guttatum et Eryngium tenue (suite).

Groupements marginaux

Les relevés 110 à 123 correspondent à la sous-association à Vulpia Alopecuros ssp. fibrosa (I 5b) et les relevés 124 à 129 à la sous-association à Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum (I 5c).

Espèces	N° des relevés	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129
Ph. Quercus Suber		r	r	r	r	p	p	r	r	r	r	r	r	p	p	p	r	r	r	r	r
Ch. Chamaerops humilis (jeunes pieds)	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	e	.	.	e	±	.	.	±	.
L Lavandula Stoechas ssp. Linneana (j. p.)	C-M	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	e	.	.	.	±	±	±	.	.
H. Mantisalca salmantica	N	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	±
Paronychia argentea	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	e	.	.	+	+	.	.	.	.
G. Asphodelus aestivus	I	+	.	.	+	.	.	.	.	±	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Urginea maritima	I	+	.	.	+	±	.	+	.	.	+	+	±	.	.	e	.	+	.	.	.
Dipcadi serotinum	V	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	±	.	.	.	.	.	.	.	.
Scilla autumnalis	I	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Asparagus aphyllus	I	±	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	±	.	.	.	+	.	.	.	.
Romulea sp.		+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Cynodon Dactylon	I	.	.	.	.	.	.	±	+	.	+	.	.	.	.	.	.	±	.	.	±
Th. Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum	M	.	.	.	±	+	.	.	1	.	+	.	+	+	1	1	2	2	3	2	3
Corynephorus articulatus ssp. fasciculatus	Sm	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Avena longiglumis	M	+	2	.	.	.	.	.	+	±	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+
Koeleria pubescens ssp. Salzmannii[1]	M-V	.	.	+	.	.	1	+	+	.	+	+	+	.	.	+	+	+	+	.	+
Briza maxima	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	±	±	+
Vulpia Alopecuros ssp. fibrosa	M-V	2	1	3	3	3	1	2	2	1	1	1	3	4	4	1	1	+	+	+	+
Brachypodium distachyum	M	+	.	.	+	±	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	±	.	.	+
Ononis Maweana	M	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	±	±	.
Anthyllis hamosa	V	+	+	+	+	.	±	.	.	+	+	+	.	+	+	+	.	.	.	+	+
Lotus arenarius	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.
Ornithopus isthmocarpus	M	+	.	+	+	+	.	.	+	.	+	+	+	.	.	+	+	+	±	±	.
Coronilla repanda ssp. eu-repanda	V	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hippocrepis Salzmannii	V	.	+	.	+	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.
Evax pygmaea ssp. pygmaea[2]	V	+	+	+	.	±	+	1	.	.	1	+	+	.	±	+	.	.	.	.	.
Filago gallica	V	+	+	.	+	.	+	.	+	+	.	+	.	.	+	.	+	+	.	+	.
Anthemis Boveana ssp. elongata	V	.	.	.	.	±	.	+	.	+	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Carduus myriacanthus	M	.	.	+	±	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Tolpis barbata ssp. eu-barbata[3]	M-V	+	.	.	1	±	.	±	1	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	1	+
Hedypnois arenaria	V	+	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	2	+	.	.	+	+	+	.
Hypochoeris glabra	M-V	+	+	1	1	+	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	1	.	1	1	1
Leontodon hispidulus ssp. Salzmannii	V-Sm	.	.	1	.	+	+	.	.	.	.	.	±	.	.	1	.	.	.	.	.
Arenaria emarginata ssp. eu-emarginata	M	+	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Loeflingia hispanica ssp. baetica[4]	V-Sm	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene laxiflora	V	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Helianthemum guttatum (s. l.)	V	.	1	+	.	±	.	2	.	.	.	.	1	.	1	+	.	.	.	.	.
H. g. ssp. Milleri	V	.	.	.	.	.	.	.	2	+	1	1	.	.	.	.	1	+	1	1	+
H. g. ssp. macrosepalum	V	1	.	.	.	.	.	.	.	2	1	2	.	e	.	.	1	+	1	+	e
Rumex bucephalophorus	I	.	+	+	+	+	+	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Biscutella didyma	M	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	e	.	.	.	.	.
Malcolmia patula ssp. Broussonetii	Sm	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Delphinium peregrinum	M	.	.	+	.	±	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Erodium bipinnatum var. Huguetii	V	+	+	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.
Euphorbia falcata	V	+	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eryngium tenue	V	+	.	+	±	+	.	+	+	1	+	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+
Anagallis arvensis ssp. caerulea	I	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Centaurium maritimum	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.
Echium plantagineum	N	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	±	.	.	.	.	.
Plantago Coronopus ssp. eu-Coronopus[5]	V	1	+	+	+	+	+	1	.	+	.	+	1	+	+	+	.	.	.	.	.
Genista linifolia (jeune pied de l'année)	C	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	±	.	+
Lavandula Stoechas ssp. Linneana (id.)	C-M	.	.	.	.	.	.	.	±	+	.	.	.	.	.	.	+	+	±	+	+

[1]var. valdepilosa.- [2]var. maroccana.- [3]var. macrantha.- [4]var. micrantha.- [5]var. Mamorae

Annexe au tableau XLII.- Espèces observées dans un ou deux relevés seulement (dans ce dernier cas n'appartenant pas toutes les deux à la deuxième sous-association).

Nanophanérophytes : Halimium halimifolium ssp. lepidotum (122, r et 123, r), Daphne Gnidium (121), Thymelaea lythroides (124).

Chaméphytes : Genista linifolia (111, jeune pied), Halimium Libanotis (id., jeune pied), Ormenis mixta ssp. multicaulis (118 et 128), Quercus Suber (121, jeunes pieds).

Hémicryptophytes : Hyparrhenia hirta (117), Stipa gigantea var. genuina (113 et 125), Corynephorus canescens (119), Dactylis glomerata (127), Centaurea pullata var. typica (111), Scolymus hispanicus (125), Sanguisorba minor ssp. Magnolii (120, e), Armeria mauritanica (119), Alkanna tinctoria (120 et 125), Scabiosa rutifolia (129).

Géophytes : Asphodelus microcarpus (127), Ornithogalum umbellatum (112), Imperata cylindrica (116 et 120).

Thérophytes : Gaudinia fragilis ssp. eu-fragilis (113), Bromus rigidus ssp. maximus (id.), Lupinus hirsutus (id.), Medicago italica ssp. Helix (124), Evax pygmaea ssp. gaditana (112), Ormenis mixta ssp. eu-mixta (113), Spergula arvensis s. l. (113 et 114), Polycarpon tetraphyllum (112 et 113), Paronychia echinata (113), Silene portensis ssp. maura (119), Silene Coeli-rosa (117), Helianthemum echioides (113), Helianthemum inconspicuum (id.), Cotyledon breviflora (120), Geranium molle (112), Linum usitatissimum ssp. angustifolium (127), Celsia ramosissima (114 et 127), Misopates Orontium (128), Plantago Lagopus (121), Juncus capitatus (118 et 128), Cistus salviifolius, jeunes pieds de l'année (113).

les cas les plus favorables, il ne laisse aux groupements sans graminées vivaces qu'une étroite bordure au sud du vide. Caractérisé par la présence et l'abondance d'*Hyparrhenia hirta,* il renferme toutes les espèces électives citées pour l'association en général ; certaines d'entre elles, *Vulpia Alopecuros* ssp. *fibrosa, Anthyllis hamosa, Anthemis Boveana* var. *elongata,* se remarquent par leur haute présence. *Loeflingia hispanica* se distingue par sa fidélité et souvent par son abondance. Mis à part *Hyparrhenia hirta* qui lui confère une physionomie très particulière, ce groupement se rapproche beaucoup de la sous-association à *Plantago Coronopus* et *Evax pygmaea,* avec lequel il est du reste souvent en contact et dont il renferme les caractéristiques.

5 e. *Sous-association à* Imperata cylindrica (tableau XLIII, relevés 135 à 140)

La présence de cette graminée semble liée à des conditions édaphiques qui seront signalées plus loin. Cette espèce ne colonise que les plus grands vides, où la concurrence radiculaire du chêne-liège s'estompe ou est absente ; en général, elle se trouve plus au centre qu'*Hyparrhenia hirta,* et la sous-association qu'elle caractérise est encore plus proche du groupement à *Plantago Coronopus* et *Evax pygmaea,* avec lequel elle est également en contact et dont elle a sensiblement le spectre écologique (fig. 12 [2], I 5 e). Aux particularités signalées pour le groupement précédent, on peut ajouter la haute présence de *Malcolmia patula* ssp. *Broussonetii* et *Plantago Coronopus.*

5 f. *Sous-association à* Cynodon Dactylon (tableau XLIII, relevés 141 à 146)

Ce groupement, caractérisé par le chiendent pied de poule, est par ailleurs assez proche de la sous-association à flouve annuelle et est comme elle un groupement marginal. Du reste les analogies floristiques et phytosociologiques existent : *Anthoxanthum odoratum* ssp. *ovatum, Avena longiglumis* et même *Lavandula Stoechas* ssp. *Linneana* en jeunes pieds y ont une présence remarquable.

Mais à cette liste il convient d'ajouter *Evax pygmaea* ssp. *pygmaea, Anthemis Boveana, Loeflingia hispanica,* qui montrent une écologie un peu différente et correspondent à l'exposition générale de ce groupement situé d'ordinaire au nord des vides et non au sud. *Rumex bucephalophorus* s'y rencontre également très souvent. Enfin *Alkanna tinctoria* est une espèce élective de haute présence.

5 g. *Sous-association à* Corynephorus canescens (tableaux XLIII, relevés 147 à 152)

Ce groupement se trouve également sur la bordure nord des vides,

d'où il pénètre souvent un peu sous le couvert. On le rencontre parfois aussi dans les grandes espaces dépourvus d'arbres. Caractérisé par une graminée cespiteuse de courte longévité, *Corynephorus canescens,* il comprend aussi très souvent le chiendent pied de poule à l'état de petites colonies isolées. Les plantes de haute présence sont : *Ornithopus isthmocarpus, Loeflingia hispanica* et *Rumex bucephalophorus.* De tous les groupements à graminées vivaces, c'est celui dans lequel le groupe marginal a la plus grande importance (fig. 12 [2], I 5 g).

5 h. *Autres groupements à graminées vivaces* (tableau XLIII, relevés 153 et 154)

On peut rattacher aux sous-associations précédentes des groupements caractérisés par la présence et l'abondance de *Panicum repens* ou d'*Aristida tunetana.* Rencontrés trop peu souvent, ils n'ont pu faire l'objet d'une étude précise. Les deux relevés du tableau XLIII en donnent une idée approximative. Leur appartenance à l'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue* n'est pas douteuse, mais leur individualité floristique et phytosociologique reste à démontrer.

6. **L'association à *Galium viscosum* ssp. *Bovei* et *Daucus pumilus* ssp. *maritimus***

Ce groupement se rencontre sur les sables les plus mobiles de la Mâmora, en général dans les grands espaces vides, où le vent a une action érosive plus grande ou dans les lieux les plus parcourus par l'homme et ses troupeaux (sentiers, pistes et tranchées).

Il correspond à la dégradation la plus poussée à l'intérieur des subéraies semi-arides sur sable. Il n'y a ni litière, ni accumulation de matière organique dans la partie superficielle du sol. On peut distinguer deux sous-associations caractérisées par l'absence ou la présence d'une espèce bisannuelle, endémique de ce type de subéraies, *Ormenis mixta* ssp. *multicaulis.*

6. a. *Association typique ou sous-association à* Galium viscosum *ssp.* Bovei *et* Daucus pumilus *ssp.* maritumus (tableau XLIV)

L'association, sous sa forme typique, couvre 5 à 20 % du sol et cela résulte autant du faible nombre — relativement — d'individus, que de l'aspect très grêle de chacun. Les espèces caractéristiques, *Galium viscosum* ssp. *Bovei* var. *hesperium, Daucus pumilus* ssp. *maritimus, Corynephorus articulatus* ssp. *fasciculatus* et *Ammochloa involucrata,* sont des thérophytes de très petite taille, et la dernière vit presque entièrement enfouie dans le sable, à la surface duquel on voit souvent émerger seule-

Tableau XLIII.- Subéraies semi-arides sur sable. Association à Helianthemum guttatum et Eryngium tenue (suite).

Groupements à graminées vivaces.

Les relevés 130 à 134 correspondent à la sous-association à Hyparrhenia hirta (I 5d), les relevés 135 à 140 à la sous-association à Imperata cylindrica (I 5e), les relevés 141 à 146 à la sous-association à Cynodon Dactylon (I 5f), les relevés 147 à 152 à la sous-association à Corynephorus canescens (I 5g), les relevés 153 et 154 respectivement aux groupements à Panicum repens et Aristida tunetana (I 5h).

	Espèces		N° des relevés 130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154
Ph.	Quercus Suber		r?	r?	r?	r	r?	p	p	p	p	p	p	r	r	r	r	p	r	r	p	r	r	r	r	p	p
NPh.	Thymelaea lythroides	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	±	.	e	.	.	e	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Ch.	Halimium Libanotis	M	.	.	.	.	.	.	.	±	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Lavandula Stoechas ssp. Linneana	C-M	±	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	±	.	.	+	±	.	.	.	.	±	.
	Ormenis mixta ssp. multicaulis	Sm	.	.	.	±	.	+	+	±	+	..	2	.	.	.	.	+	.	.	±	.	+	.	1	.	.
H.	Hyparrhenia hirta	I	2	2	2	1	1	+	±	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	Aristida tunetana	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
	Corynephorus canescens	I	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	2	1	1	2	.	.
	Paronychia argentea	I	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+	+
	Sanguisorba minor ssp. Magnolii	M	.	.	.	.	.	.	.	±	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.
	Armeria mauritanica	G	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.
	Alkanna tinctoria	M	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	±	±	e	+	.	+	.	.	.	.	.	.
C.	Imperata cylindrica	V	.	+	+	±	.	1	1	2	1	1	2	.	.	±	.	±	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Panicum repens	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.
	Cynodon Dactylon	I	.	+	+	.	.	+	+	+	+	.	1	1	1	1	2	1	1	+	.	.	+	+	+	.	.
	Urginea maritima	I	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	3	+	+	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	+	+
	Dipcadi serotinum	V	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+	.
	Scilla autumnalis	I	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	5	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Asparagus aphyllus	I	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	e	.	.	e	.	+	.	+	.	+	+	+	.	.
Th.	Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum	M	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	1	+	.	+	.	.	.	.	.
	Avena longiglumis	M	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.
	Koeleria pubescens ssp. Salzmannii[1]	M-V	.	.	+	+	e	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+
	Vulpia Alopecuros ssp. fibrosa	M-V	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	2	1	+	1	2	+	1	+	.	+	.	+	+	+	+
	Brachypodium distachyum	M	+	.	±	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	Lupinus angustifolius	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+
	Anthyllis hamosa	V	.	+	+	+	+	+	.	.	+	+	1	+	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.	+	+	1
	Ornithopus isthmocarpus	M	.	+	+	.	e	+	.	±	+	+	+	+	.	+	+	+	.	+	.	+	+	+	+	+	+
	Coronilla repanda ssp. eu-repanda	V	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	±	+	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.
	Hippocrepis Salzmannii	V	.	+	+	+	.	.	+	±	+	+	1	.	+	+	+	+	.	+	+	.	+	+	+	+	+
	Evax pygmaea ssp. pygmaea[2]	V	+	+	.	.	+	.	.	+	+	+	4	+	+	+	+	+	.	.	1	+	.	+	1	+	.
	Filago gallica	V	.	.	+	1	+	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	Anthemis Boveana ssp. elongata	V	.	+	+	+	+	+	1	+	+	1	+	.	+	+	+	+	.	.	+	.	1	.	+	1	1
	Tolpis barbata ssp. eu-barbata[3]	M-V	.	.	1	.	+	.	.	.	+	.	.	.	1	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.
	Hedypnois arenaria	V	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	+
	Hypochoeris glabra	M-V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	1	+	+	.	.	.	.	1	+
	Andryala integrifolia ssp. eu-int.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
	Arenaria emarginata ssp. eu-emarginata	M	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.
	Loeflingia hispanica ssp. baetica[4]	V-Sm	+	+	+	1	1	1	+	1	1	+	1	+	+	.	+	+	+	.	1	+	1	+	+	+	+
	Silene portensis ssp. maura	V-Sm	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	+	.	+	+	+	.	.
	Biscutella didyma		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
	Malcolmia patula ssp. Broussonetii	Sm	.	+	.	.	.	+	+	±	+	.	1	+	±	.	.	±	.	.	.	.	.	.	.	+	.
	Rumex bucephalophorus	I	+	+	.	.	.	.	+	.	+	.	1	+	+	+	+	.	.	+	+	1	+	+	+	+	+
	Cotyledon breviflora	V	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	Erodium bipinnatum var. Huguetii	V	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+
	Euphorbia falcata	V	+	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
	Helianthemum guttatum ssp. Milleri	V	.	.	.	.	±	.	.	.	.	.	2(si)	.	.	.	+	+	+	.	.	±	.	+	+	+	±
	H. guttatum ssp. macrosepalum	V	+	1	2	+	+	.	1	+	+	2	.	.	2	+	+	+	+	+	.	+	+	1	+	+	+
	Eryngium tenue	V	+	+	+	+	2	+	+	+	+	+	1	.	+	+	+	.	+	+	+	.	.	.	+	+	.
	Celsia ramosissima	V	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	+
	Misopates Orontium	I	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+
	Plantago Coronopus ssp. eu-Coronopus[5]	V	.	1	1	.	+	2	1	1	+	.	3	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	+	+	+
	Genista linifolia (jeune pied de 1'année)	C	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Lavandula Stoechas ssp. Linneana (id.)	C-M	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.

1 var. valdepilosa.- 2 var. maroccana.- 3 var. macrantha.- 4 var. micrantha.- 5 var. Mamorae.-

Annexe au tableau XLIII.- Espèces observées dans un relevé seulement ou dans deux relevés mais correspondant à des sous-associations différentes.

Chaméphytes : Chamaerops humilis (141, e).

Hémicryptophytes : Stipa gigantea var. genuina (139 et 149), Echinops spinosus ssp. Bovei var. laeviculis (133 et 136), Atractylis gummifera (136), Centaurea pullata var. typica (130), Scolymus hispanicus (141), Hypochoeris radicata (149), Ajuga Iva ssp. genuina f. elegans (id.), Scabiosa rutifolia (140).

Géophytes : Holcus lanatus var. altissimus (147), Asphodelus microcarpus (130), Urginea fugax (141), Scilla peruviana (id.), Crocus Salzmannii (140), Romulea sp. (130 et 141), Iris planifolia (140), I. Sisyrinchium (id.), Scirpus Holoschoenus (id.), Ophioglossum lusitanicum (id.), Rumex tingitanus (148).

Thérophytes : Corynephorus articulatus ssp. fasciculatus (141), Gaudinia fragilis ssp. eu-fragilis (id.), Ammochloa involucrata (135), Briza maxima (151), Mibora maroccana (141), Bromus rigidus ssp. maximus (140), Lupinus sp. (136), Ononis Maweana (154), Medicago italica ssp. Helix (130), Vicia sativa ssp. angustifolia (141), Vicia villosa ssp. garbiensis (147), Carduus myriacanthus (141), Leontodon hispidulus ssp. Salzmannii (id.), Silene laxiflora (134 et 151), Silene longicaulis (136 et 145), Delphinium peregrinum ssp. halteratum (139 et 151) Asterolinum Linum-stellatum (id.), Anagallis arvensis ssp. caerulea (130 et 153), Echium plantagineum (154), Quercus Suber, jeune pied de 1'année (151), Chamaerops humilis, id. (150).

Tableau XLIV.- Subéraies semi-arides sur sable.

sociation à Galium viscosum ssp. Bovei et Daucus pumilus ssp. maritimus sous sa forme typique (I 6a).

N° des relevés		155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
ces												
Quercus Suber		p	•	•	p	•	r	p	p	r	p	p
Thymelaea lythroides	V	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ormenis mixta ssp. multicaulis	Sm	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Paronychia argentea	I	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Urginea maritima	I	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Urginea fugax	I	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Dipcadi serotinum	V	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Scilla autumnalis	I	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Romulea sp.		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Cynodon Dactylon	I	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Corynephorus articulatus ssp. fasciculatus	Sm	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ammochloa involucrata	Sm	e	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Koeleria pubescens ssp. Salzmannii [1]	M-V	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Vulpia Alopecuros ssp. fibrosa	M-V	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Anthyllis hamosa	V	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ornithopus isthmocarpus	M	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Evax pygmaea ssp. pygmaea [2]	V	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Evax pygmaea ssp. gaditana		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Filago gallica	V	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Hypochoeris glabra	M-V	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Leontodon hispidulus ssp. Salzmannii	V-Sm	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Arenaria emarginata ssp. eu-emarginata	M	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Loeflingia hispanica ssp. baetica [3]	V-Sm	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Malcolmia patula ssp. Broussonetii	Sm	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Daucus pumilus ssp. maritimus	Sm	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Rumex bucephalophorus	I	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Cotyledon breviflora (s.l.)	V	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Tillaea muscosa	V	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Helianthemum guttatum (s.l.)	V	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Linaria Munbyana	Sm	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Plantago Coronopus ssp. eu-Coronopus [4]	V	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Galium viscosum ssp. Bovei [5]	Sm	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

1 var. valdepilosa
2 var. maroccana
3 var. micrantha
4 var. Mamorae
5 var. hesperium

e au tableau XLIV.- Espèces observées dans un seul relevé.

phanérophytes : Ulex spectabilis (160 :e).

éphytes : Cistus salviifolius (162), Halimium Libanotis (160 :e), Astrocarpus sesamoides ssp. purpurascens (161).

ryptophytes : Corynephorus canescens (160), Scolymus hispanicus (id.).

ytes : Ophioglossum lusitanicum (157), Merendera filifolia (155), Urginea undulata (157), Leucojum trichophyllum (156).

ophytes : Bromus sp. (160), Ononis Cossoniana (161), Anthemis Boveana ssp. elongata (155), Tolpis barbata ssp. eu-barbata var. macrantha (157), Brassica Barrelieri ssp. oxyrrhina (160), Eryngium tenue (161), Erodium bipinnatum var. Huguetii (id.), Asterolinum Linum-stellatum (155).

ignon : Astraeus hygrometricus (155, G. MALENÇON det.).

rvation.- Cette association doit être observée très tôt, si l'on veut y reconnaître les éléments les plus importants; mais quelques plantes ne sont alors qu'au début de leur développement et sont difficilement déterminables. Ainsi le relevé 159 comporte en outre une graminée annuelle et une carduacée hémicryptophyte (Onopordum ?), qui n'ont pu être nommées.

ment les inflorescences. *Malcolmia patula* ssp. *Broussonetii* var. *longifolia* est une espèce élective de haute présence. *Loeflingia hispanica* ssp. *baetica* est une compagne de haute présence.

Le groupement comporte une grande majorité de psammophytes, en particulier toutes les espèces du groupe des sables mobiles, quelques

espèces aussi du groupe des vides. En particulier *Evax pygmaea* et *Plantago Coronopus* sont assez fréquents, beaucoup plus qu'*Helianthemum guttatum* et surtout qu'*Eryngium tenue,* exceptionnel.

Le spectre biologique (fig. 10 [2], I 6 a) est voisin de celui de l'association précédente. A condition d'y faire entrer les quelques plantes ligneuses qui la parsèment sans la modifier (*Ulex spectabilis, Thymelaea lythroides, Ormenis mixta* ssp. *multicaulis*), il est complet mais montre une prépondérance des thérophytes. Par contre le spectre écologique est assez nettement différent par l'importance du groupe des sables mobiles (fig. 13, I 6 a).

6 b. *Sous-association à* Ormenis mixta *ssp.* multicaulis (tableau XLV)

Le plus souvent les grands espaces vides de la Mâmora sont colonisés par une composée, *Ormenis mixta* ssp. *multicaulis*. Le cycle bisannuel de cette plante est la cause de fluctuations importantes dans la physionomie du groupement. Certaines années, la plupart des pieds atteignent leur plein développement et entrent en floraison vers la première quinzaine de mai ; abondance, dominance et sociabilité ont alors la valeur maximale. D'autres années au contraire, les pieds qui fleurissent restent épars ou par petits groupes ; même si l'abondance est grande, le recouvrement moyen dépasse rarement 1/2 et la sociabilité peut descendre à 4, 3 ou même 2. Depuis une quinzaine d'années, une alternance assez régulière s'est établie, selon laquelle les grands vides de la Mâmora se couvrent de fleurs surtout les années impaires. Les fluctuations du climat et les aléas dus à l'exploitation forestière empêchent une alternance stricte dans le temps comme dans l'espace.

Le groupement appartient indéniablement à l'association à *Galium viscosum* ssp. *Bovei* et *Daucus pumilus* ssp. *maritimus* et non, comme je l'ai cru avant de l'avoir étudié suffisamment [1958 b], à l'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue*. Le spectre écologique montre très nettement cette parenté (fig. 13, I 6 b).

Une partie des jachères qui bordent la Mâmora porte un groupement voisin (voir les relevés 181 à 188 du tableau XLV), appauvri de quelques caractéristiques (en particulier *Galium viscosum* ssp. *Bovei* et *Daucus pumilus* ssp. *maritimus*), enrichi par contre de quelques espèces du groupe des nitratophytes et rudérales : *Lolium multiflorum* ssp. *Gaudinii, Brassica Barrelieri* ssp. *oxyrrhina, Linaria bipartita* ssp. *linogrisea, Ferula communis, Senecio leucanthemifolius*. L'existence de ce groupement dans les jachères montre que celles-ci peuvent, au voisinage de la Mâmora, ne pas être cultivées pendant au moins deux ans. Lorsque le labour ne laisse qu'un an de repos, il est évident que ce groupement ne peut

Tableau XLV.- Subéraies semi-arides sur sable.

Association à Galium viscosum ssp. Bovei et Daucus pumilus ssp. maritimus, sous-association à Ormenis mixta ssp. multicaulis (I 6b).

(Les relevés 181 à 188 concernent le groupement des jachères)

	Espèces	N° des relevés	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188
Ph.	Thymelaea lythroides	V	.	e	e	e	e	e	e	e	+	e	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch.	Ormenis mixta ssp. multicaulis	Sm	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	4	4	4	3	3	2	1	2	3
H.	Scolymus hispanicus	N	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	±	e	e	+	.	+	e	.	+
G.	Urginea maritima	I	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	±	.	e	+	+	+	+	+	e	+
	Dipcadi serotinum	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	e	+	.	.	.	.
	Ornithogalum umbellatum	I	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Leucojum trichophyllum	I	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+
	Romulea sp.		.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Panicum repens	H	+	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
	Cynodon Dactylon	I	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+	.	.	1	+	+	1
Th.	Corynephorus articulatus ssp. fasciculatus	Sm	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.
	Aeluropus littoralis	Sm	2	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	.	.	.	+	+	.	.	+	+	+	+
	Koeleria pubescens ssp. Salzmannii[1]	M-V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Vulpia Alopecuros ssp. fibrosa	M-V	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	+	+	+	1	1	2	+	+	2	3	1	1
	Lolium multiflorum ssp. Gaudinii	N	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.
	Lupinus angustifolius	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.
	Ononis Maweana	M	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	e	.	.	.	.	±	+	+	.	.	.	.
	Anthyllis hamosa	V	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	.	.	+	+	1	1	+	+
	Lotus arenarius	I	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.
	Ornithopus isthmocarpus	M	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2	+	.	.	.	.	e	+	+	+
	Hippocrepis Salzmannii	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	e	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
	Evax pygmaea ssp. pygmaea[2]	V	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	±	±	+	+	+	+	+	+
	Anthemis Boveana var. elongata	V	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	e	.	.	.	.	.	.	.	.
	Tolpis barbata ssp. eu-barbata[3]	M-V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.
	Hedypnois arenaria	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.
	Hypochoeris glabra	M-V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.
	Leontodon hispidulus ssp. Salzmannii	V-Sm	.	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.
	Arenaria emarginata ssp. eu-emarginata	M	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.
	Spergula arvensis ssp. eu-arvensis	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+
	Loeflingia hispanica ssp. baetica[4]	V-Sm	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2	1	+	+	2	2	+	+	+	+
	Silene laxiflora	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	e	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
	S. portensis ssp. maura	V-Sm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.
	Brassica Barrelieri ssp. oxyrrhina	N	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.
	Malcolmia patula ssp. Broussonetii	Sm	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	1	1	1	+	+
	Rumex bucephalophorus	I	+	.	+	+	.	.	+	+	+	+	+	.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Erodium bipinnatum var. Huguetii	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.
	Helianthemum guttatum (s.l.)	V	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	±	+	.	.
	H. g. ssp. Milleri	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.
	H. g. ssp. macrosepalum	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.
	Eryngium tenue	V	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	±	.	.	.	.	±	±	.	.	.	.	.	.
	Daucus pumilus ssp. maritimus	Sm	.	1	1	1	1	+	+	+	+	+	+	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Celsia ramosissima	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	±	±	e	+	.	.	.	.
	Linaria bipartita ssp. linogrisea	N	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.
	Orobanche sanguinea	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	e	+	.	.	.	.	.	.	.
	Plantago Coronopus ssp. eu-Coronopus[5]	V	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.
	Galium viscosum ssp. Bovei[6]	Sm	.	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.

1 var. valdepilosa.- 2 var. maroccana.- 3 var. macrantha.- 4 var. micrantha.- 5 var. Mamorae.- 6 var. hesperium.

Annexe au tableau XLV.- Espèces observées dans un ou deux relevés seulement.

Chaméphytes : Halimium Libanotis.

Hémicryptophytes : Echinops spinosus ssp. Bovei var. laevicaulis (177), Paronychia argentea (158 et 180), Armeria mauritanica (180, e).

Géophytes : Asphodelus aestivus (178), Urginea undulata (182), Scilla peruviana (184, e), Ferula communis (id.).

Thérophytes : Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum (179), Catapodium mamoreum (id.), Bromus rigidus ssp. maximus (177 et 179), Ononis Cossoniana (166), Medicago sp. (id.), Trifolium arvense (184), Astragalus baeticus (187), Biserrula Pelicinus (183), Vicia sativa ssp. angustifolia (184), Evax pygmaea ssp. gaditana (183), Senecio leucanthemifolius (181 et 182), Polycarpon tetraphyllum (178), Silene glabrescens (177), Biscutella didyma (177 et 181), Cotyledon breviflora (178 et 179), Linaria Munbyana (181), Misopates Orontium (166), Bellardia Trixago var. flaviflora (179 et 180), Colocynthis vulgaris (166 et 177).

s'installer. L'étude actuelle, limitée aux groupements forestiers, ne s'est pas occupée de ce cas.

C. LES GROUPEMENTS INTERMÉDIAIRES

L'opposition fondamentale entre le couvert et les vides d'une part, entre les sables moblies et ceux qui ne le sont pas d'autre part, permet de définir les principaux milieux de la subéraie semi-aride sur sable, et les groupements qui ont été décrits précédemment forment la plus grande partie de la Mâmora et des forêts de même type. Il existe pourtant quelques autres groupements importants à définition moins précise, mais qui ont pourtant une physionomie suffisamment propre pour qu'on les considère comme individualisés. Par leur composition floristique, ils n'appartiennent nettement ni aux groupements du couvert, ni à ceux des vides, et leur position topographique ne permet pas toujours de les définir comme des groupements marginaux. C'est dans leurs caractères intermédiaires qu'ils trouvent leur meilleure définition.

7. L'association à *Anthoxanthum odoratum* ssp. *ovatum* et *Ornithopus isthmocarpus* ou groupement à flouve annuelle et serradelle (tableau XLVI)

Ce groupement est assez fréquent dans la partie de la Mâmora occidentale et centrale, qui est dépourvue de sous-bois ; il pénètre un peu sous le couvert du chêne-liège, se développe surtout au dehors, restant toutefois dans les zones à couvert angulaire nettement supérieur à 4/8. Ses caractéristiques sont la flouve annuelle et la serradelle. *Ononis Maweana* est une espèce de haute présence. Les espèces du groupe marginal y sont particulièrement abondantes. Le spectre biologique (fig. 10 [2], I 7) montre une prépondérance de thérophytes, qui forment 90% de la flore essentielle.

Ce groupement fait penser à ceux déjà définis par la flouve annuelle. Mais puisque la brize n'y entre pas, on ne peut l'assimiler au groupement du couvert, dont il a sensiblement le spectre écologique. De même, on doit le distinguer du groupement marginal, dont il ne possède pas les caractéristiques essentielles (*Helianthemum guttatum* est très rare, *Eryngium tenue* accidentel). Il correspond à une subéraie relativement humide, à un sable assez riche en argile, à une forêt dépourvue de sous-bois et soumise à une pâture incessante. Il représente du reste un des meilleurs pâturages de la Mâmora, en particulier par son équilibre entre graminées

Tableau XLVI.- Subéraies semi-arides sur sable.

Association à Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum et Ornithopus isthmocarpus (I 7).

Espèces	N° des relevés	189	190	191	192	193	194	195	196	197
Ph. Quercus Suber		r	r	r	r	r	r	r	r	r
C. Urginea maritima	I	.	.	.	+	±	+	.	.	.
Romulea sp.		.	.	+	.	±	.	.	.	.
Cynodon Dactylon	I	.	.	+	.	±	+	.	.	.
Th. Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum	M	1	+	1	+	.	1	2	2	+
Lagurus ovatus	C	.	.	.	+	.	+	.	+	.
Koeleria pubescens ssp. Salzmannii[1]	M-V	+	+	+	+	+	.	+	.	.
Vulpia Alopecuros ssp. fibrosa	M-V	3	2	2	3	2	2	1	.	+
Vulpia Myuros ssp. sciuroides	A	.	.	.	.	.	1	1	.	2
Brachypodium distachyum	M	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Ononis Maweana	M	+	.	+	+	+	+	.	.	.
Trifolium campestre	A	.	.	.	.	.	.	+	+	+
Anthyllis hamosa	V	+	1	+	+	.	.	.	.	.
Lotus arenarius	I	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Ornithopus isthmocarpus	M	2	3	+	1	1	+	1	1	1
Vicia sativa (s.l.)	C	.	.	±	.	.	+	+	+	.
Vicia sativa ssp. angustifolia	C	.	.	+	.	+	.	.	.	.
Tolpis barbata ssp. eu-barbata[2]	M-V	1	+	+	+	+	1	+	.	+
Hedypnois arenaria	V	.	.	.	.	.	.	+	+	+
Hypochoeris glabra	M-V	1	1	3	1	1	1	+	.	.
Leontodon hispidulus ssp. Salzmannii	V-Sm	.	±	+	.	.	.	.	.	.
Andryala integrifolia ssp. eu-int.	C	+	.	+	.	.	+	.	.	.
Polycarpon tetraphyllum	N	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Loeflingia hispanica ssp. baetica[3]	V-Sm	.	+	.	±	.	.	.	.	.
Silene longicaulis	M	+	+	.	.	+	+	+	.	.
Rumex bucephalophorus	I	.	.	+	+	+	+	+	+	.
Biscutella didyma	V	.	.	.	.	.	+	+	+	.
Geranium molle	N	.	.	.	.	.	.	+	+	+
Helianthemum guttatum (s.l.)	V	.	±	.	±	.	.	+	.	.
Asterolinum Linum-stellatum	M	+	.	.	.	.	.	.	+	.
Anagallis arvensis ssp. caerulea	I	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Stachys arvensis	M	+	.	.	.	.	+	.	.	+
Plantago Lagopus	N	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Sherardia arvensis	N	.	.	.	.	.	.	+	.	+

1 var. valdepilosa
2 var. macrantha
3 var. micrantha

Annexe au tableau XLVI.- Espèces observées dans un seul relevé.

Chaméphytes : Chamaerops humilis (197).

Hémicryptophytes : Atractilis gummifera (191), Hypochoeris radicata (194), Ranunculus paludosus (195).

Géophytes : Ophioglossum lusitanicum (192), Isoetes Hystrix (197), Urginea fugax (193), Scilla autumnalis (195), Leucojum trichophyllum (189).

Thérophytes : Trifolium angustifolium (193), T. Cherleri (197), T. arvense (195), T. subterraneum (196), Lotus parviflorus (197), Coronilla repanda ssp. eu-repanda (189), Hippocrepis Salzmannii (192), Evax pygmaea ssp. pygmaea var. marocoana (190), Cerastium pentandrum (194), Arenaria emarginata ssp. eu-emarginata (193), Cotyledon breviflora (id.), Erodium bipinnatum var. Huguetii (191), Mercurialis annua (195), Euphorbia exigua (196), Eryngium tenue (192), Linaria bipartita ssp. linogrisea (189), Orobanche sanguinea (190), Plantago Coronopus ssp. eu-Coronopus var. Mamorae (191).

et légumineuses, mieux réalisé que dans les autres groupements ; mais il reste précaire et fugace par la rareté des plantes vivaces.

8. Le groupement à *Halimium Libanotis* et *Lavandula Stoechas* ssp. *Linneana* (tableau XLVII)

En Mâmora occidentale, on rencontre çà et là dans les vides médiocres du peuplement arborescent, un groupement à *Halimium Libanotis* et *Lavandula Stoechas* ssp. *Linneana,* caractérisé par l'importance des espèces appartenant au groupe marginal. Le spectre biologique (fig. 10 [2],

I 8) rappelle celui de l'association à *Briza maxima*. Mais on n'y trouve aucune de ses caractéristiques, et aucune des espèces de haute présence, *Urginea maritima, Koeleria pubescens* ssp. *Salzmannii, Coronilla repanda* ssp. *eu-repanda, Rumex bucephalophorus,* n'appartiennent au groupe du couvert. C'est dans une position intermédiaire entre les associations du couvert et celles des vides, suggérée d'ailleurs par le spectre écologique (fig. 13, I 8), que l'on peut trouver la meilleure définition de ce groupement, qui du reste paraît se cantonner en dehors de la couverture du chêne-liège, mais avec un couvert angulaire d'au moins 4/8. Aucune autre caractéristique ne paraît à retenir en dehors des deux chaméphytes constituants principaux de la strate arbustive, haute de 40 à 60 cm au maximum.

Tableau XLVII.- Subéraies semi-arides sur sable.

Groupement à Halimium libanotis et Lavandula Stoechas ssp. Linneana (I 8).

	Espèces / N° des relevés		198	199	200	201	202	203	204	205
Ph.	Quercus Suber		r	r	4-V	r	r	r	r	r
Ch.	Cistus salviifolius	C	.	±	+	.	+	.	+	+
	Halimium libanotis	M	3	2	1	3	3	2	3	2
	Lavandula Stoechas ssp. Linneana	C-M	1	2	1	3	1	1	1	1
H.	Ajuga Iva var. genuina f. elegans	M	+	.	.	.	.	.	.	+
G.	Urginea maritima	I	+	+	.	+	+	+	+	.
	Urginea undulata	I	+	.	+	.	.	.	.	.
	Urginea fugax	I	+	+	+	.	.	.	.	.
	Scilla peruviana	C	.	+	.	+	.	.	.	.
Th.	Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum	M	+	+	.	+	.	.	+	+
	Corynephorus articulatus ssp. fasciculatus	Sm	+	+	.	.	.	.	.	.
	Koeleria pubescens ssp. Salzmannii [1]	M-V	+	+	+	+	+	+	.	.
	Vulpia Alopecuros ssp. fibrosa	M-V	.	.	.	.	+	+	.	+
	Anthyllis hamosa	V	+	+	.	.	+	+	+	.
	Ornithopus isthmocarpus	M	.	+	.	+	+	.	.	+
	Coronilla repanda ssp. eu-repanda	V	+	+	+	.	+	.	+	+
	Evax pygmaea ssp. pygmaea [2]	V	+	+	.	.	+	+	+	.
	Filago gallica	V	+	.	.	+	+	.	.	.
	Tolpis barbata ssp. eu-barbata [3]	M-V	.	.	+	.	+	+	.	.
	Hypochoeris glabra (s.l.)	M-V	+	+	.	.	+	+	.	.
	Andryala integrifolia ssp. eu-int.	C	+	.	+	.	.	.	+	.
	Loeflingia hispanica ssp. baetica [4]	V-Sm	+	+	.	.	+	.	.	+
	Silene longicaulis	M	+	.	.	.	+	.	.	.
	Rumex bucephalophorus	I	+	+	+	+	+	+	.	.
	Helianthemum guttatum (s.l.)	V	+	+	.	.	.	.	.	.

1 var. valdepilosa.- 2 var. maroccana.- 3 var. macrantha.- 4 var. micrantha.

Annexe au tableau XLVII.- Espèces observées dans un seul relevé.

Nanophanérophytes : Thymelaea lythroides (202).

Hémicryptophytes : Carex distachya (200), Ranunculus paludosus (204), Sanguisorba minor ssp. Magnolii (198).

Géophytes : Asphodelus aestivus (201), Dipcadi serotinum (203), Leucojum trichophyllum (205).

Thérophytes : Vulpia Myuros ssp. sciuroides (202), Vicia sativa ssp. angustifolia (204), Anthemis Boveana var. elongata (198), Hedypnois arenaria (205), Polycarpon tetraphyllum (200), Paronychia echinata (199), Linaria cf. Munbyana (202), Plantago Coronopus ssp. eu-Coronopus var. Mamorae (202).

Remarque : Le relevé 200 est fait sous couvert et est de ce fait très différent floristiquement.

9. Le groupement des buissons d'*Halimium halimifolium* ssp. *lepidotum* ou groupement du grand halimium (tableau XLVIII)

En Mâmora orientale, les grands vides de la subéraie présente souvent un matorral à *Halimium halimifolium* ssp. *lepidotum*, plus ou moins dense et en général constitué par des buissons d'halimium, entre lesquels l'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue* couvre le sol. Ces

Tableau XLVIII.- Subéraies semi-arides sur sable.

Groupement des buissons d'Halimium halimifolium ssp. lepidotum (I 9).

	Espèces	N° des relevés	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217
Ph.	Quercus Suber		2-M	.	.	.	.	.	.	.	r	p	r	r
NPh.	Pistacia Lentiscus		.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
	Halimium halimifolium ssp. lepidotum	V	3	4	4	5	5	3	3	2	3	3	3	4
Ch.	Lavandula Stoechas ssp. Linneana	C-M	.	1	1	1	+	.	±	.	.	.	+	3
	Ononis leucotricha		.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+
G.	Leucojum trichophyllum	I	.	.	.	+	.	.	.	+	±	.	.	+
	Cytinus hypocistis		+	.	.	.	.	1	1	.	.	1	.	.
Th.	Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum	N	3	+	1	2	1	2	+	2	2	.	.	1
	Vulpia Alopecuros ssp. fibrosa	M-V	2	1	.	.	.	2	+	1	1	2	2	1
	Bromus rigidus ssp. maximus	N	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
	Brachypodium distachyum	M	1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
	Anthyllis hamosa	V	.	±	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.
	Lotus arenarius	I	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	Ornithopus isthmocarpus	M	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+
	Evax pygmaea ssp. pygmaea [1]	V	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
	Anthemis Boveana var. elongata	V	±	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
	Chrysanthemum viscido-hirtum	N	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	Carduus myriacanthus	N	±	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Hedypnois arenaria	V	1	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	+
	Hypochoeris glabra	M-V	1	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.
	Urospermum picroides	A	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
	Silene laxiflora	V	±	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
	Helianthemum guttatum [2]	V	+	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	+
	Erodium bipinnatum var. Huguetii	V	.	+	.	.	+	+	+	.	+	+	+	.
	Mercurialis annua	N	.	.	±	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Euphorbia falcata	V	±	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	Daucus pumilus ssp. maritimus	Sm	±	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Asterolinum Linum-stellatum	V	±	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.
	Anagallis arvensis ssp. latifolia	N	±	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Echium plantagineum	N	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.
	Misopates Orontium	I	±	.	±	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	Orobanche Mutelii	V	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
	Pistacia Lentiscus (j.p. de l'année)		.	+	±	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Halimium halimifolium ssp. lepidotum (id.)	V	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.
	Phillyrea angustifolia (id.)[3]		.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	±

1 var. marocoana.- 2 en général ssp. macrosepalum.- 3 var. brachiata.

Annexe au tableau XLVIII.- Espèces observées dans un seul relevé.

Chaméphytes : Halimium halimifolium ssp. lepidotum, jeunes pieds (217).

Géophytes : Urginea maritima (215), Dipcadi serotinum (206), Narcissus Tazetta s.l. (212).

Thérophytes : Briza maxima (206), Vulpia Myuros ssp. sciuroides (217), Lolium multiflorum ssp. Gaudinii (206), Lupinus angustifolius (216), Trifolium arvense (209), Coronilla repanda ssp. eu-repanda (213), Filago gallica (207), Tolpis barbata ssp. eu-barbata var. macrantha (213), Brassica Barrelieri ssp. oxyrrhina (214), Malcolmia patula ssp. Broussonetii (217), Rumex bucephalophorus (206), Cerinthe major ssp. gymnandra (id.), Linaria bipartita ssp. linogrisea (id.), Bellardia Trixago (id.), Plantago Psyllium (212), jeunes pieds de l'année de Lavandula Stoechas ssp. Linneana (216).

Champignon : Phylacteria caryophyllea (Schäff.) Pat. (209, G. MALENÇON det.).

buissons, de dimension très variable, hauts de 1 à 2,5 m environ, créent autour d'eux toute une gamme de milieux plus ou moins ensoleillés, où l'on retrouve les groupements marginaux du reste de la Mâmora. Mais, sous leur couvert, ils forment un milieu spécial, beaucoup moins dense que ceux du *Genista linifolia,* pourvu d'une litière plus éphémère et qui abrite un groupement spécial. Son originalité floristique réside seulement dans la présence de l'halimium, caractéristique de l'association, avec quelques espèces des groupements des vides, *Helianthemum guttatum, Anthoxanthum odoratum* ssp. *ovatum* et *Vulpia Alopecuros* ssp. *fibrosa.* De la sous-association à flouve décrite précédemment (I 5 c), il diffère par l'absence (ou l'extrême rareté) d'*Eryngium tenue, Koeleria pubescens* ssp. *Salzmannii, Hippocrepis Salzmannii, Filago gallica,* et par contre par la haute présence d'*Hedypnois arenaria.*

Le spectre biologique (fig. 10 [2], I 9) est incomplet, ne comportant aucun hémicryptophyte et montrant une très grande pauvreté en plantes vivaces. Le groupe écologique le mieux représenté est celui des vides ; viennent ensuite le groupe marginal et celui des nitratophytes, dont l'abondance est remarquable. Le spectre écologique qui en résulte (fig. 13, I 9) est assez particulier et c'est peut-être le caractère le plus important de ce groupement.

Burgers [1948] a décrit un *Helianthemetum halimifolii* dans la province de Huelva en Espagne méridionale. Cette association diffère notablement du groupement de Mâmora par la présence d'*Ulex parviflora, Thymus Mastichina, Rosmarinus officinalis,* etc., et du reste dérive par dégradation d'un climax à pin pignon.

D. ÉCOLOGIE DES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX

1. Répartition géographique

Parmi les groupements qui ont été décrits précédemment, certains ont une répartition géographique précise qui montre en particulier leur dépendance vis-à-vis des facteurs climatiques.

a. *L'association à genêt et lavande* ne se rencontre pas dans toute la Mâmora. Dans la partie orientale de cette forêt, à partir de la vallée de l'oued El-Ârbi-Ben-el-Meki, *Genista linifolia* disparaît rapidement du paysage pour céder la place au lentisque et au filaria, que l'on rencontre d'abord en bosquets, en particulier au pied des chênes-lièges. Ces « essences secondaires » éliminent *Quercus Suber* lui-même un peu plus à l'est, à partir de la vallée de l'oued Tarherest. Dans la formation à lentisque

et filaria, qui commence aux environs de Sidi-Chouari [8], on trouve encore quelques thuyas (sur la crête située au delà de l'oued Jouimâa). Cette succession correspond à une aridité croissante du milieu au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la mer, et qui est due en particulier à la diminution des précipitations (600 mm à Knitra et 400 mm à l'extrémité orientale de la Mâmora), et à l'augmentation de la température moyenne (cf. coupe de la Mâmora, p. 130).

Cette sensibilité du genêt à l'aridité explique l'existence, dans le sous-bois qu'il forme, de deux variantes, l'occidentale à *Festuca paniculata* ssp. *spadicea,* l'orientale à *Raphanus Raphanistrum* ssp. *microcarpus.* Il est vrai aussi que d'une façon générale — à cause précisément de ce gradient d'aridité — la Mâmora est plus dégradée dans sa moitié orientale. La variante à *Raphanus* n'est peut-être que l'expression de cette dégradation.

b. *L'association à cytise et ciste,* à l'inverse, ne se rencontre que dans la partie la plus occidentale de la Mâmora, où un climat plus doux permet dans les endroits les plus humides le développement de ce groupement. En Mâmora centrale ou orientale, *Cistus salviifolius* ne se rencontre plus qu'au voisinage des oueds ou des suintements temporaires. Ces remarques écologiques ne sont évidemment valables que pour un sol sableux.

c. *Le groupement du grand halimium* (*Halimium halimifolium* ssp. *lepidotum*) n'existe qu'en Mâmora orientale. Dans une description physionomique de la Mâmora, on peut opposer deux parties, l'occidentale à *Genista linifolia,* l'orientale à *Halimium halimifolium.* Il y a une zone de transition assez étroite qui ne dépasse guère à l'est le Saheb-el-Âssel et la tranchée E. Mais ces deux arbrisseaux n'ont pas du tout la même signification. Alors que le premier fait partie d'un groupement du couvert (et un des plus forestiers de la Mâmora actuelle), l'autre est une plante des vides et le témoin d'une dégradation très poussée. Comme toutes les cistacées ligneuses des subéraies marocaines, le grand halimium est multiplié par l'incendie.

2. Répartition édaphique

Quelques groupements ont une répartition édaphique liée à des caractères intrinsèques du sol [9].

a. La *chaméropaie* ou *nappe de doum* (*Chamaerops humilis*) se ren-

---

[8] Cette formation est aujourd'hui pratiquement entièrement dessouchée et disparue au profit de vastes plantations d'eucalyptus.

[9] G. de Beaucorps dans la monographie sur la parcelle CL SE 11 a [1958] a distingué ces caractères, « très peu sous la dépendance du tapis végétal actuel », des autres qui résultent des « modifications apportées au sol par la végétation ».

contre en Mâmora exclusivement sur sables superficiels (moins de 60 cm d'après J. MARION) et signale la proximité relative de l'horizon argileux. Le plus souvent, elle correspond à de grands vides dans le peuplement arborescent et les plus beaux exemples ne sont probablement pas issus d'un subéraie, mais d'une formation à oléastre et lentisque. LAPIE [1928] considérait que la chaméropaie gagnait du terrain sur le chêne-liège et qu'elle constituait un stade de dégradation de la subéraie. J. MARION [1958] pense que cette observation est exacte « pour la portion de la Mâmora où existe un sol superficiel favorable ». L'étude phytosociologique de cette formation est compliquée par l'exploitation qui en est faite pour l'obtention du crin végétal et n'a pas été entreprise.

b. *L'association à genêt et lavande* ne se rencontre pas partout dans la partie de la Mâmora où climatiquement elle est possible. Elle est complètement absente de certains cantons. Il est vrai qu'elle fait l'objet d'une exploitation intense, le genêt étant un des combustibles brûlés dans les fours à chaux et à brique des environs de Salé et de Rabat. En général, la coupe et l'arrachage ne provoquent pas sa disparition ; le genêt se régénère très facilement et très activement par semis. Mais il peut parfois disparaître complètement par vieillissement et j'ai observé avec A. MÉTRO une parcelle où le maquis dense et élevé était remplacé quelques années plus tard par quelques pieds épars et malvenants.

D'après les observations de J. MARION [1958], il faut distinguer deux groupements dans l'association à genêt et lavande. Sur sable rouge et épais (relativement riche en argile), on trouve un groupement où le palmier nain est rare ou absent. Sur sable jaune peu épais (relativement pauvre en argile), on trouve un groupement plus riche en palmier nain. Sur sable jaune épais enfin, le genêt s'installe difficilement et a peu de chances de former un sous-bois continu. Enfin sur sable superficiel (moins de 60 cm d'épaisseur), c'est le domaine de la chaméropaie.

c. *Le groupement à Imperata cylindrica,* en Mâmora, se rencontre çà et là seulement. Il s'agit avant tout d'un groupement des vides, mais sa rareté semble prouver qu'il recherche des conditions écologiques particulières. D'après les observations faites avec G. de BEAUCORPS dans la parcelle CL SE 11 a [1958], il semble qu'*Imperata cylindrica* recherche d'une part les sables profonds (au moins 150 cm), d'autre part les surfaces déclives de l'horizon argileux qui permettent un rassemblement de l'humidité du sol, mais non son accumulation par stagnation. En particulier cette plante peut se rencontrer aux abords des dayas, mais jamais dans la partie qui est susceptible d'être inondée.

3. Signification écologique du couvert et des vides

Une grande partie des autres groupements correspondent à l'opposition microclimatique fondamentale annoncée au début de cette étude. C'est l'implantation, la grandeur et le développement des arbres — pratiquement tous des chênes-lièges — qui, en dispensant l'ombre de façon inégale et variée, règle la répartition d'un nombre important de groupements végétaux. Le jeu de l'ombre et du soleil détermine en effet un certain nombre de facteurs, les uns purement climatiques (éclairement), les autres surtout édaphiques. Ces derniers facteurs, qui sont donc sous l'étroite dépendance de la végétation, ont été étudiés par G. de Beaucorps à plusieurs reprises. La première partie a permis déjà d'exposer les résultats généraux obtenus, mais il convient d'y revenir d'une façon plus détaillée.

a. *Humidité du sol*

En 1957 [b] cet auteur a montré la corrélation étroite existant entre le profil hydrique du sol et les groupements végétaux. Les observations furent faites dans la parcelle CL SE 2 de Mâmora orientale. A une première approximation la dessiccation du sol au printemps est plus active dans les vides (sous-association à *Plantago Coronopus* et *Evax pymaea*) que sous couvert (association à *Briza maxima*) ; mais elle dépend également de la densité des thérophytes et est plus grande quand le recouvrement est fort (groupement du couvert à flouve) que lorsqu'il est faible (sous-association à *Plantago* et *Evax*). Bien entendu, ces différences sont surtout sensibles dans les horizons superficiels (0 à 40 cm environ), où se trouvent les appareils radiculaires de la plupart des espèces herbacées. En été, par contre, où la végétation de thérophytes est morte, c'est le facteur insolation qui est prépondérant et le profil hydrique montre une dessiccation de moins en moins poussée au fur et à mesure qu'on passe du vide au couvert. On a vu précédemment qu'à l'abri des chênes-lièges de la parcelle étudiée, on trouve le groupement à brize proprement dit sous l'abri sud des arbres et le groupement du couvert à flouve sous l'abri nord. Pendant tout le printemps, c'est sous le second, à végétation herbacée dense, que le sol se dessèche le plus. Par contre, au cours de l'été c'est sous le premier, plus exposé au soleil, et malgré la protection de la litière, que la dessiccation est la plus accentuée.

b. *Variation du pH avec la profondeur*

La même parcelle d'expérience a permis à G. de Beaucorps [1958] d'étudier les variations du pH avec la profondeur. Cette variation permet de mieux comprendre le rôle joué par la matière organique dans les principaux groupements. Dans la sous-association à *Plantago Coronopus*

et *Evax pygmaea,* le pH a pratiquement la même valeur dans les 30 premiers centimètres et cela correspond à un sol où la matière organique est presque totalement absente. Dans les groupements à *Ormenis mixta* ssp. *multicaulis* et *Hyparrhenia hirta,* la matière organique apparaît comme un facteur un peu plus important et on constate une très légère acidification du sol vers la profondeur (0,2 à 0,5 pH entre la surface et 20 cm de profondeur). Dans les groupements à nitratophytes, qui correspondent à une minéralisation active de la matière organique, le pH a tendance au contraire à augmenter légèrement en profondeur (0,2 à 0,5 pH entre la surface et 20 cm de profondeur). Enfin dans le groupement à brize proprement dit, caractérisé par une accumulation de litière, mais à décomposition très lente, probablement à cause d'une activité microbienne ralentie, le pH décroît très rapidement (0,5 à 0,8 pH entre la surface et 20 cm de profondeur).

c. *Porosité*

Dans la parcelle CL SE 11 a de Mâmora centrale, les observations de G. de Beaucorps [1958] ont permis aussi d'établir une corrélation entre la porosité et les associations végétales. Ainsi les groupements du couvert correspondent à une porosité supérieure à 50 %, ceux des vides à une porosité inférieure à 50,5 %. Pour certains groupements la porosité varie peu (de 44,5 à 50,5 % dans la sous-association à *Hyparrhenia hirta*). Dans d'autres, au contraire, sa valeur ne paraît pas aussi nettement fixée (50 à 59 % dans l'association à genêt et lavande).

La porosité dépend d'abord du tassement provoqué par la pluie et par conséquent de la protection offerte par la couverture végétale. G. de Beaucorps rappelle aussi le rôle joué par la litière dont la présence détermine toute une activité biologique (en particulier d'une microfaune), en même temps qu'elle intervient physiquement dans les alternances d'humectation et de dessiccation ; il pense enfin que l'évolution de la matière organique entre également en ligne de compte, ce qui expliquerait pourquoi la porosité est relativement faible dans la sous-association à *Scabiosa rutifolia* par rapport aux autres groupements du couvert étudiés.

d. *Litière*

Par le rôle qu'elle joue la litière se situe à la limite des facteurs édaphiques et biotiques, mais les allusions qui viennent d'être faites à la litière permettent d'en parler ici. Dans les forêts semi-arides sur sable, deux litières peuvent jouer un rôle important, celle du chêne-liège et celle du genêt. La seconde est pratiquement localisée dans l'association à genêt et lavande, alors que la première a une répartition nettement plus vaste et est beaucoup plus abondante. Elles n'ont pas la même structure, ni par

suite la même influence sur le tapis végétal. La litière du genêt est faite d'éléments très fins (folioles séparément caduques), très peu coriaces, et de nombreuses et menues brindilles, dont l'ensemble constitue un horizon à fine texture et par conséquent relativement homogène et tassé. Elle ne constitue pas un obstacle mécanique à la germination et au développement des plantes ; on constate effectivement qu'en dehors du couvert du chêne-liège, les plantes annuelles des groupements des vides s'installent rapidement et facilement dans le maquis à genêt, lorsque celui-ci s'ouvre pour une raison quelconque. Au contraire la litière du chêne-liège est essentiellement constituée de feuilles coriaces qui, à cause de leur largeur et des ondulations du limbe à ses bords, se disposent, lorsqu'elles sont abondantes, en matelas aéré. Elle oppose, ainsi qu'on le verra plus loin, une véritable barrière mécanique à la germination et au développement de certaines espèces herbacées. Enfin à l'aplomb des arbres dépérissants, des rameaux morts ou même des débris de branches avec des morceaux de liège se mêlent à la litière proprement dite et contribuent à augmenter son épaisseur et son irrégularité.

Le chêne-liège est un arbre à feuillage persistant, mais en Mâmora la vie d'une feuille ne dépasse guère une année et l'arbre perd son vieux feuillage, alors qu'il vient d'acquérir le nouveau [10]. C'est du moins le cas général, car les années particulièrement sèches, la chute des feuilles se fait avant le débourrage, de sorte que pendant un certain temps l'arbre peut présenter une ramure nue [11]. Ce débourrage commence avec les premières chaleurs printanières, c'est-à-dire en général dans le courant du mois d'avril, alors que la chute des vieilles feuilles a lieu quelques semaines plus tard, soit fin avril à début mai. Ces dates sont du reste très variables d'une année à l'autre et dépendent, comme les autres caractères phénologiques, du climat de l'année correspondante. J. Marion [1958] a montré qu'elles varient aussi en fonction des caractères édaphiques. En outre la chute des feuilles dure deux à trois semaines et est un peu plus tardive sur les jeunes arbres.

Irrégulière dans le temps, la chute des feuilles ne l'est pas moins dans la façon dont elle s'effectue pour former la litière. D'une part le moindre souffle se compose avec la pesanteur pour emporter les feuilles à une

---

[10] On sait qu'au Portugal les feuilles persistent en général deux ans dans les terrains les moins secs [J. V. Natividade, 1950]. Ce fait phénologique permet, entre autres, de mesurer la différence écologique qui sépare la Mâmora des subéraies lusitaniennes, dont pourtant un certain nombre sont sur sol sableux et présentent avec elle certaines affinités floristiques [Ch. Sauvage, 1952].

[11] Il ne faut pas confondre cet état avec celui qui résulte d'une attaque massive par *Lymantria dispar,* dont les effets se font sentir surtout en juin (voir p. 145). J. Marion [1958] signale des cas de défoliation dès l'automne en rapport avec la sécheresse et le sol superficiel.

certaine distance de l'arbre dont elles proviennent. D'autre part, les obstacles, entièrement végétaux dans les subéraies sur sable, les arrêtent plus ou moins définitivement. Enfin la pluie plaque au sol la nouvelle litière répartie hors du couvert et la mélange un peu au sable.

On ne peut examiner le rôle de la litière qu'en la cartographiant d'une façon aussi précise que les autres caractères écologiques. L'essai tenté avec G. de BEAUCORPS dans la parcelle CL SE 11 a a fait l'objet d'un commentaire détaillé [1958] qu'il suffit de résumer ici [12].

A l'aplomb des chênes-lièges, il y a toujours de la litière, en général continue. La réciproque n'est pas vraie et la litière continue couvre une surface beaucoup plus vaste que la projection horizontale des cimes [13] (plus du double dans la parcelle étudiée). La litière discontinue et couvrant moins de 25 % du sol peut se rencontrer déjà à 5 ou 6 mètres d'un chêne-liège, mais seulement dans des vides d'au moins plusieurs ares.

Les groupements du couvert se rencontrent surtout là où la litière est continue, ceux des vides surtout là où elle est discontinue. Dans les groupements du couvert, la litière la plus épaisse s'observe dans les sous-associations à brize d'une part, à dactyle et houque d'autre part, l'épaisseur étant en moyenne plus forte dans le premier groupement. Quant aux groupements à nitratophytes, ils se rencontrent avec une litière très variable, moyenne seulement pour le groupement à *Scabiosa rutifolia*. Dans les groupements des vides, les sous-associations à *Plantago* et *Evax* d'une part, à *Imperata* d'autre part, sont caractérisées par une litière faible ou même nulle. Dans les autres groupements de l'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue,* la litière peut être plus abondante; en particulier dans la sous-association à flouve annuelle, elle est parfois même continue mais de faible épaisseur.

Ces indications permettent de préciser le rôle écologique de la litière du chêne-liège. Celle-ci, en isolant du sol proprement dit la plupart des graines qui tombent à sa surface et en opposant aux organes aériens et souterrains des obstacles successifs, empêche un certain nombre d'espèces de germer. C'est le cas pour celles dont ni les tiges, ni les racines ne sont capables de s'allonger et de se frayer un chemin à travers plusieurs épaisseurs de feuilles. On peut citer parmi elles des plantes en rosette, comme *Helianthemum guttatum* et *Evax pygmaea,* caractéristiques de l'association des vides. Au contraire, chez les graminées qui réussissent bien sur la litière continue, comme *Briza maxima, Cynosurus echinatus,*

[12] La cotation adoptée pour la litière a été rappelée en annexe, p. 345, note infrapaginale 1.

[13] Cela n'est probablement vrai que pour les parties de la forêt relativement denses.

Bromus rigidus, on constate qu'aussi bien les organes aériens (coléoptiles et premières feuilles) que les premières racines sont capables d'une grande élongation, leur permettant de franchir aisément le matelas de feuilles avec ses chicanes. De même chez *Vicia sativa* ssp. *cordata* et ssp. *angustifolia* et *Medicago italica* ssp. *Helix* var. *inermis,* plantes électives des groupements du couvert et dont les graines ou les fruits lourds s'insinuent assez profondément dans la litière, les entrenœuds caulinaires sont très grands.

On sait aussi que la litière joue un rôle important en diminuant l'évaporation des sols. Enfin elle est la source d'éléments nutritifs sur les sols sableux caractérisés par un complexe absorbant très faible et une grande pauvreté minérale. Cela nous amène à parler de la matière organique.

4. La matière organique

L'étude faite par G. de Beaucorps [1958] sur la matière organique a donné les résultats principaux suivants.

Dans les vides, la teneur organique est toujours faible. La présence d'une graminée vivace comme *Hyparrhenia hirta* contribue à l'augmenter un peu. Il en est probablement de même pour tous les groupements à graminées vivaces, ainsi que pour le groupement à *Ormenis mixta* ssp. *multicaulis,* même lorsque celui-ci se rencontre très loin de tout chêne-liège. Il convient de ne pas oublier que la matière organique du sol provient en partie aussi de la litière et des appareils radiculaires de tous les autres végétaux, y compris les thérophytes, et qu'elle dépend donc de la masse végétale que peut comporter le groupement à son optimum de développement. L'association à *Galium viscosum* et *Daucus pumilus* à l'état typique est le groupement qui est le moins susceptible de fournir au sol et à lui-même de la matière organique.

Sous le couvert, la matière organique est de richesse très variable ; abondante (même en profondeur) sous l'association à genêt et lavande, elle est assez forte sous la sous-association à dactyle et houque, un peu plus faible sous le groupement à brize et surtout sous le groupement à *Scabiosa rutifolia,* où la teneur en surface ne dépasse jamais 2 %.

Les différences de richesse en matière organique ne sont pas dues uniquement à une différence d'approvisionnement en débris végétaux. Le groupement à *Scabiosa rutifolia* existe en effet à des emplacements où la litière peut être abondante. La vitesse de minéralisation joue un rôle au moins aussi grand et elle semble être déterminante pour certains groupements de nitratophytes. J'ai montré avec G. de Beaucorps [1958], en nous basant sur des observations écologiques faites par ce dernier et con-

cernant le pH du sol, la répartition de la matière organique dans le profil et l'absence d'horizon Ao, que le milieu à *Scabiosa rutifolia* était nitratophile. Par ailleurs J. MARION a constaté que ce milieu coïncidait avec un peuplement manifestement suranné, voire même dépérissant. Il est vraisemblable que les autres groupements à nitratophytes de l'association à brize traduisent l'amorce locale d'un phénomène analogue.

La nitratophilie n'est pas un phénomène lié au couvert. L'emplacement d'un arbre est marqué, longtemps après son abattage, par une végétation plus dense, essentiellement constituée de nitratophytes et de rudérales. Il ne s'agit pas toujours de groupements définis, mais plutôt de masses végétales qui s'excluent, s'interpénètrent ou se mélangent selon les résultats d'une concurrence extrêmement dynamique. Dans toute la Mâmora, l'emplacement des vieilles souches est ainsi marqué par une végétation de nitratophytes et constitue un milieu spécial ou *complexe de souche,* repérable infailliblement au printemps et souvent dès l'automne. Ces complexes restent visibles pendant de nombreuses années. Leur composition est la preuve d'une minéralisation active et rapide ; leur persistance montre que les souches sont susceptibles de fournir pendant très longtemps de la matière organique qui ne provient plus de la litière ou même des branchages, mais de l'appareil radiculaire. Il est probable que le liège, qui revêt les grosses racines et se désagrège très lentement, joue un rôle important dans cette persistance des complexes de souche.

5. La pâture

Dans les subéraies semi-arides sur sable, la pâture même réglementée n'est pas un facteur négligeable pour la répartition et la stabilité des associations. Les groupements des vides sont d'évidence moins sensibles, tout particulièrement celui à *Galium viscosum* et *Daucus pumilus* qui n'a rien à craindre d'une action trop prolongée ou trop fréquente du troupeau. Dans une certaine mesure, au moins dans les vides de moyenne dimension, le passage de cette association à celle à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue* est empêché par la pâture.

C'est l'association à *Briza maxima* qui est la plus sensible aux troupeaux. Elle contient les meilleures plantes fourragères (dactyle en particulier, sans oublier la grande brize elle-même), et celles qui, parce qu'elles sont vivaces, résistent quelques semaines aux premières vraies chaleurs, quand les thérophytes sont déjà réduits à l'état de chaume. L'un de ses caractères est l'abondance de la litière ; or celle-ci constitue une part importante de la nourriture du bétail au cours de l'été et les parcelles surchargées se remarquent à l'automne en particulier par l'absence de litière, même dans la situation du couvert.

L'association à flouve annuelle et serradelle, dans les situations marginales ou sous couvert léger, et l'association à *Chrysanthemum viscido-hirtum,* au pied des gros chênes, sont deux groupements dont la présence et la répartition sont liées à une pâture exagérée.

6. Signification de la grande brize

Il n'est pas inutile d'insister sur la valeur indicatrice de *Briza maxima.* D'une part elle permet de délimiter d'une façon très précise le couvert, mais aussi sa sensibilité de réaction à d'autres facteurs (pâture, sous-bois) en fait une caractéristique de choix. C'est la raison qui m'a amené à définir une association à *Briza maxima* avec plusieurs sous-associations. Le schéma est général, au moins dans l'étage semi-aride, mais on verra que sur sol non sableux, son degré de présence diminue et que sa signification n'est plus aussi nette.

7. Signification des spectres biologiques et écologiques

Dans l'essai monographique sur la parcelle CL SE 11 a en Mâmora [1958], j'avais pu terminer l'étude phytosociologique par une conclusion sur le spectre biologique des groupements et sur la valeur significative du rapport $\frac{Th}{N}$, inférieur ou égal à 0,5 sous le couvert et toujours au moins égal à 0,6 dans les vides. Pour l'ensemble des subéraies semi-arides sur sable, la réalité est plus nuancée.

a. Le nombre N des plantes qui participent à chaque groupement varie de 16 à 53 pour le spectre essentiel et de 32 à 92 pour le spectre total. C'est l'association à genêt et lavande qui est la plus riche et l'association à grande brize qui est la plus pauvre (du moins dans les sous-associations à grande brize et à *Scabiosa rutifolia*). Il est assez remarquable de constater que les groupements des vides ont relativement une richesse moyenne, et qu'aucun groupement n'atteint la centaine d'espèces.

b. Le rapport $\frac{H}{Th}$ est nul ou très faible (inférieur ou égal à 0,2) pour tous les groupements des vides, pour les groupements intermédiaires et pour certains groupements très particuliers du couvert (association à *Chrysanthemum viscido-hirtum,* groupement du couvert à flouve annuelle). La valeur maximale de ce rapport s'observe pour le groupement à *Scabiosa rutifolia* (environ 1), en partie à cause de sa pauvreté générale.

c. Le rapport $\frac{Th}{N}$ est supérieur ou égal à 0,6 dans presque tous les groupements des vides d'une part, mais aussi dans les groupements intermédiaires, et est inférieur ou égal à 0,6 dans la plupart des groupements

du couvert. Quelques exceptions sont à noter. Ainsi dans le groupement du couvert à flouve annuelle et dans celui à chrysanthème — essentiellement composés de thérophytes — la valeur de ce rapport varie de 0,8 à 0,7. On notera du reste que ce sont des groupements assez particuliers, le premier correspondant en général à une ouverture limitée du couvert, mais brutale (chute de branches ou d'arbre, coupe forestière), le second étant nettement anthropozoïque. Plus curieuse est la valeur du rapport pour le groupement à *Imperata cylindrica* (0,6 à 0,5), qui occupe le plus souvent le centre des vides ; cela est dû à l'abondance remarquable des géophytes.

d. Par conséquent, le spectre biologique ne permet pas toujours de distinguer nettement les différents groupements et en particulier de séparer l'écologie des vides de celle du couvert. Aussi le spectre écologique apporte-t-il un nouveau critère très précieux. Encore ne doit-on pas en attendre une précision qui serait contraire à une réalité pleine de nuances. La prédominance du groupe du couvert caractérise la plupart des groupements du couvert. Mais il y a de remarquables exceptions. Ainsi le groupement à grande brize comporte quatre groupes sensiblement équivalents, l'ensemble frappant par sa pauvreté générale. Le groupement du couvert à flouve annuelle montre une prépondérance du groupe marginal, faible du reste. Enfin l'association à *Chrysanthemum viscido-hirtum* est surtout un groupement à nitratophytes.

Au contraire la plupart des groupements des vides sont caractérisés par la prépondérance du groupe correspondant et parfois l'importance de celui des sables mobiles. Enfin un spectre intermédiaire entre ces deux types principaux m'a permis de qualifier et de définir quelques groupements.

8. Le coefficient de Jaccard, indice écologique

On a vu dans la quatrième partie les conclusions que l'on peut tirer des valeurs du coefficient générique de Jaccard calculé pour la flore totale des subéraies marocaines. Il est intéressant maintenant de voir si le même coefficient peut avoir une signification à l'échelon groupement ou groupe écologique.

Pour l'ensemble de la flore des subéraies semi-arides sur sable, le coefficient de Jaccard est égal à 72. Cette valeur, comparée à celle de la flore marocaine (21) et de la flore totale des subéraies (42), souligne la très faible variété écologique de ce milieu sableux non calcaire, où la plupart des genres ne sont représentés que par une espèce. Sur 150 genres, on compte en effet 27 à 2 espèces [14], 8 à 3 espèces (*Urginea, Scilla, Iris,*

[14] Comme dans la quatrième partie les calculs ont porté en réalité sur le nombre des espèces et des sous-espèces.

Lupinus, Ononis, Astragalus, Vicia, Euphorbia), 1 à 4 espèces (*Ornithopus*), 2 à 5 espèces (*Trifolium, Helianthemum*) et 1 à 6 espèces (*Silene*). Cette liste des douze genres importants est très remarquable du point de vue floristique, car elle comprend sept des onze premiers genres du classement de SZYMKIEWICZ (tableau XXVIII). Ainsi le milieu sableux est indubitablement pauvre, mais il a une originalité suffisante pour participer à l'épanouissement floristique des grands genres. On notera aussi que cette liste comporte surtout d'une part des bulbeuses et d'autre part six genres de légumineuses. Ces derniers ne jouent aucun rôle physionomique, les pâturages de la Mâmora étant plutôt à base de graminées, mais ils ont une grande signification écologique et leurs espèces traduisent très fidèlement les nombreuses nuances de l'écologie.

Appliqué maintenant aux groupes écologiques, le coefficient de JACCARD varie de 89 à 97, sans qu'on puisse déceler une signification relative aux différentes valeurs, du reste très voisines, et en particulier égales pour les groupes du couvert et des vides. Pourtant il faut noter qu'il est seulement de 61 pour le groupe écologique de l'argile. Cette exception souligne la pauvreté écologique des autres groupes et montre que les valeurs élevées ne correspondent pas, comme l'avait pensé P. JACCARD [1926], à un caractère surtout climatique (« uniformisation causée par la sécheresse et la chaleur régnant pendant l'été »), mais plutôt à un caractère édaphique. Comme on pouvait alors s'y attendre, le coefficient générique varie sensiblement entre les mêmes valeurs élevées pour les groupements végétaux (de 84 à 98), la minimale correspondant au groupement à flouve annuelle et serradelle et la maximale à celui des buissons d'*Halimium halimifolium*. Mais il est identique pour des groupements très différents (groupement à *Chrysanthemum viscido-hirtum* et groupement à *Ormenis mixta* ssp. *multicaulis* ou groupement à dactyle et houque et groupement marginal des vides, etc.). On voit par ces quelques exemples que ce coefficient ne saurait être utilisé pour caractériser des ensembles trop restreints.

⁂

Les lignes qui précèdent n'ont pas la prétention d'épuiser le sujet abordé, du reste très vaste. Le travail mené en rapport très étroit avec la Station de recherches forestières de Rabat, en particulier avec G. de BEAUCORPS, pédologue, et J. MARION, ingénieur des Eaux et Forêts, devait comporter l'étude écologique précise de tous les groupements végétaux. Le départ du Maroc de ces deux chercheurs en 1956 et 1957, n'a pas permis encore de l'achever. Si je me suis permis d'insister aussi sur des observations ou des résultats qui, dans cette étude en équipe ne m'étaient

pas personnels, c'est d'une part pour ne pas laisser dans l'ombre complète un aspect important de la synécologie du chêne-liège, mais aussi pour montrer l'intérêt du travail collectif. En particulier les études de G. de Beaucorps ont utilisé le plus souvent pour choisir et délimiter les différents milieux le test proposé par les groupements végétaux que j'avais définis floristiquement. Elles ont en retour apporté à cette définition un complément écologique extrêmement utile, donnant en même temps une confirmation indépendante de l'individualité de ces groupements.

E. DYNAMIQUE DES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX

1. Le point de départ : le morcellement du terrain entre les divers groupements

Avant d'aborder la dynamique des groupements, il n'est pas inutile d'examiner la façon dont les groupements végétaux se partagent le terrain. La carte de la parcelle CL SE 11 a (carte II) [15] est redonnée ici pour illustrer le texte qui va suivre.

Dans toutes les subéraies semi-arides sur sable, le terrain est morcelé à l'extrême en une multitude de petites aires occupées par les différents groupements. Seuls le groupement à genêt et lavande pour le couvert et le groupement à *Galium viscosum* et *Daucus pumilus* (avec ou sans ormenis) pour les vides occupent des surfaces d'un seul tenant supérieures à 500 m² et pouvant même aller à plusieurs hectares pour le second. Ce morcellement est dû à trois causes principales.

a. L'ombre étant le facteur essentiel capable d'apporter la diversité climatique, le tapis végétal enregistre les multiples nuances que projettent sur le sol les frondaisons des arbres et des principaux arbrisseaux (genêt, grand halimium, ajoncs, et même lavande ou passerine de Mâmora).

---

[15] Quelques modifications de détail doivent être apportées à la légende de cette carte, pour l'adapter au texte actuel. Voici les principales.

Au lieu de :	lire :
Ass. à *Cytisus linifolius* et *Lavandula Stoechas*	Ass. à *Genista linifolia* et *Lavandula Stoechas* ssp. *Linneana*
S.-ass. à *Festuca paniculata* ssp. *Durandoi*	Variante à *Festuca paniculata* ssp. *spadicea* var. *baetica*
Formes nitratophiles de l'association	Groupement à nitratophytes appartenant à l'association
S.-ass. à *Bromus rigidus* ssp. *maximus*	Groupement à *Bromus rigidus* ssp. *maximus*
S.-ass. à *Tolpis barbata*	Faciès (?) à *Tolpis barbata*
Formes à graminées vivaces	Groupements à graminées vivaces
S.-ass. à *Panicum repens*	Groupement à *Panicum repens*

b. La litière est également un facteur important, puisqu'elle élimine certaines espèces inadaptées à sa présence et modifie les parties superficielles du sol (matières humiques et minérales, humidité, etc.). On a vu que le dépôt de la litière ne se fait pas seulement à la verticale des frondaisons ; en outre elle n'évolue pas de la même façon à l'ombre et au soleil.

c. Le sol, par ses qualités intrinsèques, exerce son influence sur la *répartition* de quelques espèces importantes, et tout d'abord sur le *développement* du chêne-liège.

d. La végétation est très sensible à toute action perturbante et ne guérit ses plaies que très lentement. La cartographie, faite en 1955, d'une parcelle où avaient passé des chars militaires en manœuvre douze ans auparavant, a révélé par le modelé du terrain, la distribution de la litière et de certains groupements végétaux, la trace de leurs évolutions. Le piétinement de tous ceux qui viennent faire des observations dans les parcelles d'expériences laisse sa marque aux environs des bornes, points de passage obligatoire pour tendre les chaînes de repérage. Les terriers, les sentes de gibier, les trous des pédologues, les charbonnières, autant de places qui se retrouvent, parfois après de nombreuses années, par la présence d'une végétation plus dégradée ou seulement quelques plantes du groupe des vides. On a vu aussi que les souches du chêne-liège restent marquées par la présence d'un « complexe » de végétation, qui peut s'étendre sur un rayon de plusieurs mètres.

La répartition des groupements végétaux dépend donc finalement non seulement du jeu extrêmement varié des facteurs écologiques actuels, mais aussi des principaux accidents survenus au moins depuis une dizaine d'années. C'est du reste cette constatation, étayée peu à peu par des faits de plus en plus probants, qui a amené le forestier à prêter une très grande attention à la reconstitution précise des historiques, notamment par la création de parcelles clôturées et quadrillées.

Le morcellement résulte du jeu extrêmement complexe de toutes ces influences. Elle amène inévitablement l'intrication des groupements les uns dans les autres. Ainsi, le sous-bois à genêt et lavande survit à la disparition du chêne-liège ; mais si un passage y est fait, *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue* s'y installent avec les autres espèces du groupe des vides. Sous le couvert, ce sera au contraire un groupement appartenant à l'association à brize qui s'insinuera dans la place libérée. Ces pénétrations se réalisent même sur de très petites surfaces et les groupements n'attendent pas que l'aire minimale leur soit offerte pour tenter leur installation par l'intermédiaire de quelques-unes de leurs espèces. Mais le diagnostic phytosociologique est souvent difficile, parfois impossible. Entre l'enclave

de quelques mètres carrés où un groupement du vide a pu se constituer et le pied d'hélianthème qui a trouvé accidentellement sa place grâce à une fissure dans les frondaisons du genêt, il y a tous les intermédiaires [16]. Autrement dit, du morcellement on peut passer à l'intrication, puis au mélange de groupements ou même d'espèces de groupements différents.

Il ne semble pas que ce morcellement à l'extrême ait été observé par les auteurs antérieurs. E. H. del VILLAR [1945] considère que toute la Mâmora forme une seule association, *Quercetum Suberis*. Les relevés faits par J. BRAUN-BLANQUET et R. MAIRE [1924], bien que correspondant au couvert, montrent une large représentation du groupe des vides, probablement parce qu'ils ont été faits sur des surfaces trop grandes pour percevoir les détails, et les auteurs en concluent que « la présence ou l'absence d'arbres influe sur la densité des peuplements arbustifs, mais elle n'a pas de répercussion sur la composition floristique de la strate arbustive ». L'étude approfondie de la Mâmora a montré au contraire l'importance déterminante de la strate arborescente.

D'autre part les limites entre les groupements sont souvent très imprécises. Ainsi, si les deux associations des vides sont bien différentes dans leur état typique, on ne doit pas croire que le partage des espèces se fait toujours nettement. Le tableau XLIX donne sept relevés qui pourraient permettre de définir un groupement de transition. De l'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue,* il présente les caractéristiques principales de la sous-association à *Plantago Coronopus* et *Evax pygmaea*. De l'association à *Galium viscosum* ssp. *Bovei* et *Daucus pumilus* ssp. *maritimus,* il présente également deux des caractéristiques, les deux autres paraissant accidentelles. Traduisant seulement les nuances de l'écologie sur sable, ces deux associations ont trop d'affinités pour ne pas présenter à leur contact des mélanges à interprétation difficile et dont ce tableau donne un exemple. Le cas n'est pas unique en Mâmora et ce sont ces territoires n'appartenant pas distinctement à une association, qui permettent des variations physionomiques importantes, lorsque le climat y ajoute ses propres fluctuations. Ainsi voit-on les années sèches la première association abandonner la place devant la seconde, les années humides favorisant au contraire son retour. Il en est de même pour les ceintures des groupements marginaux (flouve, brachypode, vulpie).

Diverses réserves ont été faites au début de cette cinquième partie sur les analogies entre l'espèce et l'association. L'utilisation des groupes écologiques apporte un nouvel argument. P. DUVIGNEAUD [1946] a modernisé les schémas de MASSART [1910] et montré que dans la zonation autour

[16] Cela illustre le danger déjà souligné d'une analogie trop poussée entre le concept espèce et le concept association (voir p. 201).

d'une mare, le groupe écologique caractéristique de chaque association déborde sur les associations limitrophes où il est représenté avec une « valeur accumulative » beaucoup plus faible. Des phénomènes en tous points analogues peuvent s'observer non seulement autour des dayas de Mâmora, mais aussi, comme on vient de le voir, dans la subéraie proprement dite, en particulier dans les vides du peuplement arborescent à l'intérieur de cette grande forêt.

2. Rôle de certaines espèces dans l'évolution des groupements

Un peu d'observation en Mâmora, mais surtout la cartographie de parcelles à quelques années d'intervalle, permettent de connaître les espèces qui sont les plus responsables d'une évolution et qui méritent le nom de pionnières ou de colonisatrices.

Ce n'est pas le cas du chêne-liège, dont la reproduction en Mâmora est d'une part assez faible et d'autre part surtout liée au couvert (à l'exception des touffes de doum). Mais il convient toutefois de citer le chêne-liège parmi les plantes capables de provoquer une évolution. La croissance de ces frondaisons modifie la répartition du couvert et de tous les facteurs qui en dépendent. Dans les parcelles qui ne sont pas en défens, le jeune chêne-liège reste pendant de nombreuses années à l'état de chaméphyte. Une année favorable peut brusquement le faire sortir de cette phase infantile et son entourage sur quelques mètres carrés en est alors profondément modifié. La mort d'un chêne-liège adulte crée un changement inverse encore plus important en dispensant de la lumière, là où régnait l'ombre.

Le genêt (*Genista linifolia*) n'est pas une plante très dynamique lorsque les conditions naturelles sont stables. Bien que pourvu d'une reproduction par graine très active, il lui faut en général l'appui de son propre sous-bois pour gagner très progressivement et très lentement sur les vides. Par contre les coupes d'éclaircie du chêne-liège, comme sa propre coupe, peuvent provoquer sa pullulation.

Des plantes du couvert, c'est la lavande qui montre la plus grande indépendance et est de ce fait l'espèce la plus colonisatrice. Elle s'introduit en effet dans d'autres groupements, lorsque les conditions écologiques le permettent, les transforme peu à peu, et permet l'arrivée d'autres espèces, en particulier du genêt. Il n'est pas rare d'observer dans les groupements marginaux la présence de pieds morts de lavande, témoins de ces essais d'invasion tentés constamment par cette espèce, mais que l'été fait le plus souvent échouer.

Toutes les graminées vivaces qui caractérisent certains groupements

Tableau XLIX.- Subéraies semi-arides sur sable.

Transition entre l'association à Galium viscosum ssp. Bovei et Daucus pumilus ssp. maritimus et l'association à Helianthemum guttatum et Eryngium tenue.

	Espèces	N° des relevés	218	219	220	221	222	223	224
Ph.	Quercus Suber		p	.	r	p	r	p	p
G.	Urginea maritima		.	+	+	.	+	.	.
	Romulea sp.		+	+	.	.	.	.	.
Th.	Corynephorus articulatus ssp. fasciculatus	Sm	+	+	+	+	±	+	+
	Koeleria pubescens ssp. Salzmannii [1]	M-V	+	.	+	.	+	.	.
	Vulpia Alopecuros ssp. fibrosa	M-V	.	+	+	+	+	.	+
	Anthyllis hamosa	V	+	+	+	+	+	+	+
	Lotus arenarius		.	.	.	.	+	.	+
	Ornithopus isthmocarpus	M	+	+	e	+	+	2	1
	Coronilla repanda ssp. eu-repanda	V	.	+	.	.	+	.	.
	Hippocrepis Salzmannii	V	+	.	+	.	.	.	.
	Evax pygmaea ssp. pygmaea [2]	V	+	+	.	+	+	+	+
	Filago gallica	V	.	.	+	+	.	.	.
	Anthemis Boveana var. elongata	V	+	+	1	.	1	+	+
	Tolpis barbata ssp. eu-barbata [3]	M-V	.	.	+	+	1	.	.
	Hedypnois arenaria	V	.	.	+	.	+	1	+
	Hypochoeris glabra	M-V	.	+	+	+	.	.	+
	Leontodon hispidulus ssp. Salzmannii	V-Sm	.	+	.	+	.	+	.
	Arenaria emarginata ssp. eu-emarginata	M	+	+	.	.	.	.	.
	Loeflingia hispanica ssp. baetica [4]	V-Sm	+	+	1	2	2	2	2
	Silene portensis ssp. maura	V-Sm	.	.	+	.	.	.	+
	Malcolmia patula ssp. Broussonetii	Sm	+	+	.	+	+	1	1
	Helianthemum guttatum s.l.	V	+	+	+	.	.	.	.
	H. g. ssp. macrosepalum	V	.	.	.	1	3	1	2
	Rumex bucephalophorus		.	+	e	+	+	.	.
	Erodium bipinnatum var. Huguetii	V	+	+	+	+	.	+	+
	Eryngium tenue	V	+	+	.	.	+	.	.
	Daucus pumilus ssp. maritimus	Sm	.	+	.	+	+	+	1
	Plantago Coronopus ssp. eu-Coronopus [5]	V	+	2	1	+	1	.	.

1 var. valdepilosa.- 2 var. maroccana.- 3 var. macrantha.- 4 var. micrantha.- 5 var. Mamorae.

Annexe au tableau XLIX.- Espèces observées dans un seul relevé.

Chaméphytes : Ormenis mixta ssp. multicaulis (222).

Hémicryptophytes : Corynephorus canescens (218), Paronychia argentea (220).

Géophytes : Asphodelus aestivus (222), Scilla peruviana (219), Ornithogalum umbellatum (id.), Asparagus aphyllus (222), Iris Sisyrinchium (218), Thapsia garganica ssp. decussata (id.).

Thérophytes : Ammochloa involucrata (221), Brachypodium distachyum (220,e), Lupinus angustifolius (id.), Astragalus algarbiensis (221), Ormenis mixta ssp. eu-mixta (220), Biscutella didyma (219), Brassica Barrelieri ssp. oxyrrhina (id.), Helianthemum aegyptiacum (id.), Anagallis arvensis ssp. caerulea (id.), Echium plantagineum (id.), Celsia ramosissima (222), Orobanche Mitelii(id.), Galium viscosum ssp. Bovei var. hesperium (218).

des vides sont colonisatrices. Mais il y a des nuances. *Hyparrhenia hirta* n'aborde un vide que par sa bordure nord et avance très progressivement. *Corynephorus canescens,* dont l'écologie paraît assez voisine, est une espèce moins longévive et plus fragile à la pâture, mais elle prépare bien l'arrivée de la lavande. Il en est de même à un degré moins important pour le chiendent pied de poule, *Cynodon Dactylon.*

Il est essentiel de noter enfin le comportement de ces graminées en dehors des vides. *Imperata cylindrica* ne s'aventure pas sous le couvert,

où le milieu n'est probablement pas assez chaud, même au printemps. *Hyparrhenia hirta* au contraire se rencontre dans quelques groupements du couvert, en particulier celui à dactyle et houque et le sous-bois à genêt et lavande s'il n'est pas trop élevé. *Corynephorus canescens* supporte parfaitement bien un certain couvert, à condition qu'il soit élevé (donc correspondant à un couvert angulaire qui peut être relativement faible) et que le groupemnet soit ouvert ; aussi cette espèce est-elle éliminée du sous-bois, mais elle peut se rencontrer dans divers groupements de l'association à brize, où elle subsiste, sans montrer toutefois le dynamisme dont elle est douée en bordure des vides. Il en est de même pour le chiendent pied de poule, *Cynodon Dactylon,* avec cette différence très nette qu'il accepte beaucoup mieux la proximité du genêt ou même son couvert, à condition que celui-ci reste léger. Enfin les deux chiendents, *Cynodon* comme *Panicum,* sont multipliés par le labour. On peut se demander si leur abondance à certains endroits n'est pas l'ultime trace d'une culture. En tous cas, dans plusieurs parcelles, les travaux faits à la charrue à titre de diverses expériences forestières ont rappelé le pouvoir extraordinaire de multiplication, ainsi que l'extension, que leur donnent ces pratiques.

Le grand halimium se reproduit aisément dans la partie orientale de la Mâmora. Les jeunes pieds apparaissent toutefois surtout au voisinage des touffes existantes. On ne note pas d'invasion dans des grands vides où il n'existait pas. Il est probable que son extension a été favorisée par des incendies très anciens et qu'il s'est multiplié brusquement sur la terre brûlée, mais encore assez riche en matière organique.

L'ormenis de Mâmora, *Ormenis mixta* ssp. *multicaulis,* est une des plantes les plus envahissantes de ce type de forêt. D'après les observations faites avec T. Ionesco, il semble qu'elle se cantonne aux sables rharbiens et ne déborde pas sur les sables soltaniens, qui forment le sol superficiel de la Mâmora occidentale aux environs de Taïcha. Cette restriction mise à part, c'est une plante très colonisatrice des sables les plus meubles. Elle pénètre parfois dans l'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue*. Mais aucune observation n'a permis de constater qu'elle puisse préparer un autre stade. Lorsqu'elle cède le pas, c'est à cause d'une évolution à laquelle elle est restée étrangère (par exemple croissance du chêne-liège et modification des limites du couvert).

Il existe aussi des espèces colonisatrices qui ne paraissent avoir aucun rôle important. La cartographie répétée des mêmes lieux a montré qu'*Avena longiglumis* pullule certaines années, principalement dans les groupements marginaux. Il s'agit alors seulement d'un faciès. L'abondance de *Tolpis barbata* ssp. *eu-barbata* var. *macrantha* dans les vides de Mâ-

mora occidentale, d'*Hypochoeris glabra* dans ceux de Mâmora orientale, semblent correspondre à un phénomène analogue.

3. Principaux faits concernant l'évolution des groupements

La dynamique normale d'une forêt dont les arbres ne sont pas arrivés à la limite de leur longévité consiste dans la fermeture progressive de la formation, par conséquent dans la disparition progressive des vides. La cartographie à des dates successives dans des parcelles clôturées et quadrillées m'a permis d'en saisir le processus. Je reprendrai rapidement l'exemple cité dans l'essai monographique sur la parcelle CL SE 11 a [1958 b].

En 1951, un vide du peuplement arborescent (fig. 14) [17] a la forme approximative d'un as de carreau avec deux bras, l'un en GH 10-11, l'autre en JK 12-13 ; il est ceinturé de toutes parts, ou presque, par le sous-bois de genêt et lavande. Sa partie nord comporte la classique bordure à *Hyparrhenia hirta* (notons que le bras JK 12-13 présente la même disposition). Sa partie centrale est occupée par le groupement à *Plantago Coronopus* et *Evax pygmaea ;* enfin, sa bordure sud et une partie du bras GH 10-11 sont couvertes par les groupements marginaux.

En 1953, cet ensemble est tronçonné en trois parties (fig. 15) ; en effet les bras ont été isolés du vide principal. Deux ponts de sous-bois se sont constitués autour des chênes-lièges 191 et 192 ; par ailleurs la lavande a envahi les groupements des vides en H 13 et surtout en G 10 et H 10-11. D'autre part les limites dans la partie nord du vide se sont déplacées vers le sud. La lavande a largement envahi le groupement à *Hyparrhenia hirta,* lequel a progressé vers le centre du vide. Même le sous-bois a gagné quelques mètres carrés en E 12 ; par contre il est resté sensiblement sur ses positions antérieures partout ailleurs. Enfin la lavande s'est montrée envahissante dans les parties sud et sud-ouest et en un point de la bordure est.

En 1955, l'évolution amorcée en 1953 se continue (fig. 16). Le maquis a fait de très nets progrès dans la partie NW (en E 12), ainsi

---

[17] Comme pour la carte II, il convient d'apporter quelques modifications à la légende des figures 14, 15 et 16 pour les adapter au texte actuel.

Au lieu de :	lire :
Ass. à *Cytisus linifolius* et *Lavandula Stoechas*	Ass. à *Genista linifolia* et *Lavandula Stoechas* ssp. *Linneana*
S.-ass. à *Tolpis barbata*	Faciès (?) à *Tolpis barbata*

En outre dans le carré G 13 de la fig. 14, les symboles **al** et **f** devraient être reliés par des flèches aux très petites surfaces correspondantes situées au voisinage ; la plus grande partie du vide est en effet occupée par la s.-ass. à *Plantago Coronopus* et *Evax pygmaea.*

qu'aux environs du chêne-liège 265 ; des petits bosquets apparaissent en outre çà et là contre des touffes de doum ou aux dépens du terrain antérieurement envahi par la lavande. Le groupement à *Hyparrhenia hirta* poursuit sa lente progression vers le centre et la lavande s'avance également, surtout sur le bord sud, mais aussi, à la faveur d'une touffe de doum (en F 13), en situation assez isolée (et peut-être précaire). Le bras GH 10-11 n'est pas encore résorbé. Un des ponts du sous-bois n'a pas tenu, mais presque toute la surface est maintenant colonisée par la lavande. L'autre bras n'a pas évolué aussi rapidement ; les contours du sous-bois sont sensiblement les mêmes ; le groupement à *Hyparrhenia hirta* a seulement pris pied en plusieurs points de la bordure nord. Par contre la lavande progresse sur toutes les bordures sauf au NE.

Il n'est pas nécessaire de multiplier les exemples, les cartes reproduites fixant et schématisant les observations faites sur le terrain. On peut résumer ainsi les principaux faits concernant l'évolution des groupements végétaux dans les subéraies semi-arides sur sable. On insistera surtout sur la dynamique progressive. Ce qui a trait à la dégradation ne sera signalé que dans la mesure où cela n'est pas d'évidence.

a. Pour l'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue,* qui caractérise essentiellement les petits vides, on constate soit une nette tendance naturelle à disparaître au profit des associations du couvert, soit, en son sein même, une évolution aux dépens du groupement typique et au profit des groupements marginaux ou de ceux à graminées vivaces. Le schéma le plus simple est le suivant. Sur la bordure nord des vides, la sous-association à *Hyparrhenia hirta* progresse en général en direction du centre, se substituant directement au groupement à *Plantago Coronopus* et *Evax pygmaea.* En même temps la lavande avance en partant des bosquets du maquis et des touffes de doum, envahissant surtout les groupements marginaux et les groupements à graminées vivaces, dont elle prépare la transformation en association à genêt et lavande.

Il y a, à l'intérieur de l'association des vides, des substitutions de sous-associations qui sont intéressantes à noter. Parallèlement au progrès du sous-bois de genêt ou même de la lavande, le groupement à flouve gagne sur la sous-association à vulpie, elle-même empiétant peu à peu sur la sous-association à *Plantago-Coronopus* et *Evax pygmaea.* Quant aux groupements à graminées vivaces, ils montrent des tempéraments assez différents ; on peut classer les principales graminées colonisatrices par ordre de dynamisme croissant ainsi : *Imperata cylindrica, Corynephorus canescens, Cynodon Dactylon* et *Hyparrhenia hirta.*

b. Par contre l'association à *Galium viscosum* et *Daucus pumilus,* qui caractérise les grands vides, semble d'une remarquable stabilité. Seul

un changement très important du milieu, comme par exemple la croissance brutale d'arbres en son sein, pourrait la faire évoluer en lui substituant d'abord des groupements de l'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue*. Or c'est le milieu où cette possibilité est le plus radicalement exclue.

c. Le groupement à genêt et lavande est susceptible de s'étendre. En général, il est précédé par un stade où la lavande s'est mélangée à un groupement marginal ou, sous couvert, au groupement à brize. Très fréquemment, il se forme sur un ancien groupement à *Hyparrhenia hirta,* peuplé de lavande. La graminée ne disparaît du maquis qu'au bout de quelques années, si celui-ci a atteint une certaine taille et qu'il est bien fermé. C'est à une évolution de cette forme que correspond une partie au moins du sous-bois dans lequel on rencontre *Hyparrhenia hirta*. Si le couvert du chêne-liège a progressé de son côté, ce qui est le cas lorsqu'il s'agit de jeunes arbres en plein développement, la transformation peut se faire directement sans le passage par un stade à lavande. Toutes ces transformations se répercutent sur l'implantation des groupements voisins, en particulier à la limite des vides.

La stabilité de l'association à genêt et lavande est assez fragile. Le piétinement trop fréquent, la chute d'un tronc, d'une grosse branche, la mort naturelle de quelques arbustes suffisent à déterminer une ouverture, dans laquelle le groupement est remplacé par un autre, l'association à brize sous couvert, ailleurs l'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue*. Dans les grands vides, où il s'agit d'un maquis à *Genista linifolia,* cela ne signifie pas forcément la fin de la formation, mais cela montre à quel perpétuel remaniement elle est soumise et cela explique sa disparition chaque fois que les conditions climatiques ou édaphiques lui deviennent défavorables.

d. L'association à brize est sous couvert en général assez stable. Constituée par des plantes dont aucune n'est colonisatrice, elle dépend de l'évolution des autres groupements et surtout du développement du chêne-liège. Elle ne subsiste pas à la coupe à blanc étoc d'une parcelle et se reconstitue difficilement. En outre, elle est très sensible à la pâture. Sa présence est toujours la preuve d'un peuplement dont le développement a atteint une certaine stabilité, donc une certaine maturité.

F. LE CLIMAX DES SUBÉRAIES SEMI-ARIDES SUR SABLE

Il ne peut être question, pour un ensemble aussi vaste que la Mâmora et les forêts voisines, de tenter un schéma résumant les relations dynamiques entre les groupements végétaux, comme je l'ai fait pour la seule

parcelle CL SE 11 a [1958 b]. On pouvait pour celle-ci faire abstraction de certains paramètres qui, ici, ont toute leur importance : l'opposition de la Mâmora occidentale relativement humide et de la Mâmora orientale beaucoup plus sèche, l'existence de grands vides à sable mobile superficiellement, la présence enfin hors des parcelles mises en défens d'un troupeau qui compose un autre équilibre au sein des formations.

Par contre il faut reprendre dans ce nouveau cadre la question du climax. On sait qu'on appelle ainsi ce qui résulte de l'évolution naturelle de la végétation en équilibre avec le climat, le sol et les facteurs biotiques qui ne sont pas dus au développement de l'activité humaine. Pris au sens large, le climax est une formation et c'est dans ce sens que l'entendent souvent les forestiers. Mais cette conception a l'inconvénient de ne pas insister sur certaines différences qui peuvent exister entre le climax et la formation actuelle. Tout au moins doit-on signaler ici que le chêne-liège est la seule essence arborescente qui compose cette formation, avec toutefois le poirier de Mâmora, épars et toujours dominé.

L'étude botanique de la Mâmora montre son appauvrissement floristique récent au cours d'une époque où l'évolution du climat ne peut être mise en cause. La bruyère arborescente, *Erica arborea,* a été signalée en Mâmora occidentale par DUPLAQUET [18] ; en 1931, L. EMBERGER en connaissait deux stations qu'il a marquées sur son essai de carte forestière, l'une aux environs de Sidi-Âmira, l'autre au NW du carrefour de la cote 128. Personne ne les a retrouvées. Le myrte est de plus en plus rare. La bruyère à balai, *Erica scoparia,* est en voie de disparition ; de très belles stations visitées en compagnie de A. MÉTRO en 1942 n'existent plus ; pour certaines autres, les bruyères sont réduites à l'état de moignons au ras du sol. *Lobelia urens,* récolté en 1942 aux environs de Dar-Salem, n'y a pas été retrouvé. Je n'ai pas revu en 1958 *Anagallis crassifolia* à l'endroit où je l'avais découvert le long de la tranchée C en 1953. Ces quelques exemples, dont les plus probants concernent évidemment les végétaux ligneux, montrent que la flore de la Mâmora s'appauvrit constamment des espèces relictes qu'elle contient, sans qu'on puisse mettre en cause des variations climatiques. Sans doute représente-t-elle au moins par endroits et en particulier dans sa moitié orientale un équilibre instable, une sorte de survie qu'ont détruite des traitements forestiers normaux, mais appliqués pendant la dernière guerre avec brutalité à cause des nécessités économiques. D'une façon générale, l'exploitation forestière tend à banaliser la flore de la Mâmora.

---

[18] Cf. E. JAHANDIEZ et R. MAIRE, 1934.

Légende commune aux figures n° 14, n° 15 et n°16

- [illegible]n à *Cytisus limifolius* et *Lavandula Stoechas*
- Ah même groupement, envahi par *Hyparrhenia hirta*
- [illegible]n à *Briza maxima*
- [illegible] indicatif : sous-association à *Briza maxima*
- Dg [illegible]ous-association à *Dactylis glomerata* et *Holcus lanatus*
- Ah même groupement envahi par *Hyparrhenia hirta*
- Cd « « « *Cynodon Dactylon*
- Sh [illegible]ous-association à *Scolymus hispanicus*
- [illegible]n à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue*
- [illegible] indicatif : sous-association à *Plantago Coronopus* et *Evax pygmaea*
- v [illegible]ous-association à *Vulpia Aegilops* ssp. *fibrosa*
- f [illegible]ous-association à *Anthoxanthum odoratum* ssp. *ovatum*
- b [illegible]ous-association à *Brachypodium distachyum*
- t [illegible]ous-association à *Tolpis barbata*
- al groupement non défini à *Avena longiglumis*
- Ah [illegible]ous-association à *Hyparrhenia hirta*

[illegible] mélang[illegible] [illegible]trications de groupements sont figurés à l'aide de hachure. [illegible] [illegible]ernent les [illegible]s groupements constituants. Toutefois le figuré du maquis indique dans ce cas l'abondance de [illegible] seulement.

[illegible]ERVATIONS : [illegible] intéressantes sont indiquées à leur place par une abréviation. [illegible]henia hirta ; al Avena longiglumis ; C: Cytisus limifolius ; Cd:Cynodon Dactylon ; B: Chamaerops humilis ; [illegible]a Stoechas ; m: Myrtus mamorensis ; Sh:Scolymus hispanicus

[illegible]s tombées [illegible]che ; ter: terrier ; ?: limite non précisée ; ● 192 chêne-liège [illegible] numéro.

Échelle 1 : 500

20 15 10 5 0 20 m

fig. n° 14

fig. n° 15

NG

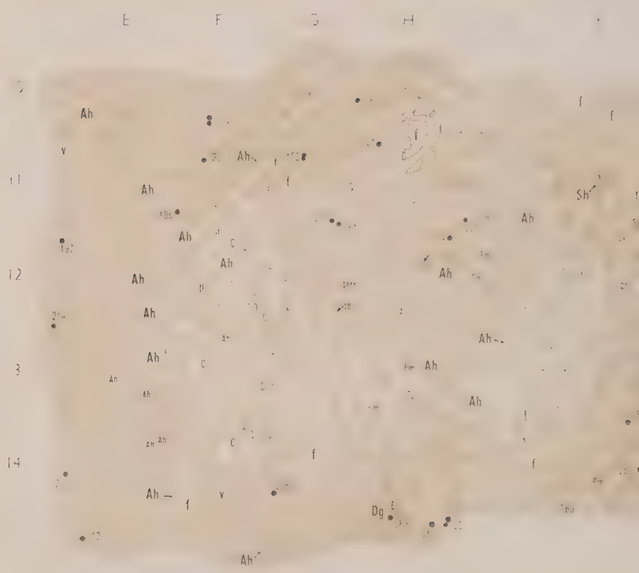


fig. n° 16

Cet appauvrissement ne semble pas dater de l'époque actuelle. M. MOURET [1912] signale dans le sous-bois de la forêt, outre *Genista linifolia, Genista monspessulana* et *Cytisus triflorus*. S'agit-il d'une erreur de détermination ? On est tenté de le croire, car l'herbier COSSON ne renferme aucun échantillon des deux dernières espèces, mais par contre un exemplaire de *Cytisus arboreus* ssp. *baeticus* non cité. Mais on doit reconnaître que la présence de *Genista monspessulana* n'est pas plus improbable que celle d'*Erica arborea* et l'abondance de la fougère-aigle au NW d'El-Mennzeh [19] fait penser à la subéraie du Rharb-nord, où le genêt de Montpellier est fréquent.

Ces considérations concordent toutes avec cette conclusion : un certain nombre d'espèces ont disparu récemment de Mâmora, dont quelques-unes pouvaient participer à la constitution de groupements végétaux individualisés et différents de ceux qu'on observe actuellement. Il n'est pas exclu alors que le climax considéré à son sens strict, c'est-à-dire l'association qui représente au sein de la subéraie en équilibre le milieu forestier en parfaite santé, soit assez différent des groupements à cytise et ciste d'une part, à genêt et lavande d'autre part. Peut-être le groupement à *Cytisus arboreus* ssp. *baeticus* et *Cistus salviifolius* est-il le témoin d'un climax où *Erica arborea* et *Genista monspessulana* jouaient un rôle discret mais réel.

S'il faut être prudent dans cette évocation du climax puisqu'il s'agit d'une hypothèse, il ne faut pas y voir seulement une pure vue de l'esprit, sans applications pratiques. Au fur et à mesure que la Mâmora s'appauvrit, il est de plus en plus difficile d'imaginer ce qu'elle fut il y a peu de temps — et pourrait être encore —-, par conséquent ce que le climat permet sur les sables rharbiens. En 1942, il existait à l'ouest de la cote 128 de la tranchée B un bosquet dense d'*Erica scoparia,* sous lequel vivait un tapis d'*Isoetes Hystrix* sur un sol gorgé d'eau en avril et dont la couleur noire laissait présumer une grande richesse en matière organique. A la suite d'une coupe, cette station a disparu ; elle est occupée maintenant par l'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue,* qui n'a aucun rapport édaphique et dont la signification climatique est imprécise, puisqu'il s'agit d'un groupement de dégradation. L'intérêt des parcelles mises en défens n'est pas seulement de permettre au forestier l'expérimentation dans un cadre défini et connu, c'est aussi d'assurer aux générations futures le témoignage indubitable d'un état possible.

---

[19] en Mâmora subhumide il est vrai.

II. LES SUBÉRAIES SUBHUMIDES

La Mâmora n'est pas toute entière du type semi-aride. En effet la limite entre les étages semi-aride et subhumide passe un peu à l'est de Knitra et de Rabat en longeant la côte et écorne ainsi un peu cette grande forêt. Du reste aux environs d'El-Mennzeh, c'est-à-dire dans son extrémité nord-ouest, de nombreux indices floristiques expriment ce qu'apprennent les données climatiques. On y trouve des nappes de fougère-aigle, des pullulations d'*Agrostis elegans. Osyris alba, Briza minor* y sont beaucoup plus fréquents qu'ailleurs. Enfin certaines stations humides en lisière de forêt abritent des espèces relictes, qui ne descendent pas plus loin vers le sud.

Mais à part cet îlot remarquable, c'est au nord du Rharb qu'il faut chercher les subéraies subhumides sur sable : Âïn-Felfel, Rharb-nord (dans sa partie occidentale), et surtout la forêt de Larache. Certains secteurs des subéraies de Khlifa et surtout d'Es-Sahel ont aussi un sol sableux, mais en général peu profond, et la présence superficielle d'un horizon argilo-sableux a sur la flore et la plupart des groupements végétaux une influence suffisante pour que ces forêts n'appartiennent plus au type étudié ici. La subéraie de Charf-el-Âkab est également sur sable, mais l'exploitation intense, autant que les travaux de reboisement qui y ont été faits, empêchent d'y mener une étude phytosociologique sérieuse.

Les groupes écologiques

Quelques modifications sont à apporter aux listes données pour les subéraies semi-arides. Quelques espèces ont disparu (*Festuca paniculata* ssp. *spadicea, Halimium halimifolium* ssp. *lepidotum, Ormenis mixta* ssp. *multicaulis* (dans la forêt de Larache) ; d'autres apparaissent (*Genista monspessulana, Pteridium aquilinum, Urospermum Dalechampii*) ; d'autres enfin changent de catégories.

a. *Groupe du couvert* (C)

NPh : *Genista linifolia, G. monspessulana, Calicotome villosa, Cytisus arboreus* ssp. *baeticus.*

Ch : *Hypericum perforatum* ssp. *angustifolium, Cistus salviifolius, Rubia peregrina* [20].

H : *Dactylis glomerata, Festuca caerulescens, Carex distachya, Pulicaria odora, Carlina corymbosa, Centaurea eriosiphon, Hypochoeris radicata, Urospermum Dalechampii, Eryngium tricuspidatum, Campanula Rapunculus* var. *hirta.*

---

[20] *Lavandula Stoechas* var. *Linneana* est rare dans les subéraies subhumides sur sable.

G : *Pteridium aquilinum, Holcus lanatus* var. *altissimus, Gladiolus byzantinus, Arisarum vulgare* ssp. *transiens, Aristolochia longa, Elaeoselinum foetidum, Daucus crinitus, Aetheorrhiza bulbosa.*

Th : *Lagurus ovatus, Briza maxima, B. minor, Cynosurus echinatus, Vicia sativa* ssp. *cordata, V. villosa* ssp. *garbiensis* *, *V. tetrasperma* ssp. *pubescens, Lathyrus angulatus, Andryala integrifolia* ssp. *eu-integrifolia, Cerastium glomeratum.*

b. *Groupe marginal des vides* (M)

H : *Centaurea polyacantha* *, *Ranunculus paludosus, Sanguisorba minor* ssp. *Magnolii, Armeria mauritanica* *, *Ajuga Iva* var. *genuina.*

Th : *Anthoxanthum odoratum* ssp. *ovatum, Avena longiglumis* *, *Koeleria pubescens* ssp. *Salzmannii* var. *valdepilosa* *, *Vulpia Alopecuros* ssp. *fibrosa* *, *V. Myuros* ssp. *sciuroides, Brachypodium distachyum, Ononis Maweana* *, *Trifolium angustifolium, T. Cherleri, T. arvense, T. subterraneum, T. glomeratum, T. campestre, Ornithopus pinnatus, O. isthmocarpus*, Tolpis barbata* ssp. *eu-barbata* var. *macrantha, Arenaria emarginata* ssp. *eu-emarginata* *, *Paronychia echinata, Silene Coeli-rosa, Biscutella didyma, Linum usitatissimum* ssp. *angustifolium, Helianthemum inconspicuum, Stachys arvensis.*

c. *Groupe des vides* (V)

NPh : *Thymelaea lythroides* *.

G : *Imperata cylindrica, Dipcadi serotinum.*

Th : *Trisetaria panicea* var. *villiculmis* *, *Koeleria pubescens* ssp. *Salzmannii* var. *valdepilosa* *, *Vulpia Alopecuros* ssp. *fibrosa* *, *Ononis Maweana* *, *Anthyllis hamosa* *, *Ornithopus isthmocarpus* *, *Coronilla repanda* ssp. *eu-repanda* *, *Evax pygmaea* var. *maroccana* *, *Filago gallica, Ormenis mixta* ssp. *eu-mixta, Tolpis barbata* ssp. *eu-barbata* var. *macrantha, Hedypnois arenaria* *, *Hypochoeris glabra* *, *Arenaria emarginata* ssp. *eu-emarginata* *, *Loeflingia hispanica* ssp. *baetica* var. *micrantha* * et var. *Vaucheri* *, *Silene laxiflora* *, *S. portensis* ssp. *maura* *, *Erodium bipinnatum* var. *Huguetii* *, *Euphorbia exigua, Helianthemum guttatum, Eryngium tenue* *, *Centaurium maritimum, Plantago Coronopus* ssp. *eu-Coronopus* var. *Mamorae* *.

d. *Groupe des sables mobiles* (Sm)

Mêmes espèces que dans les subéraies semi-arides (sauf *Silene glabrescens* non observé). *Ormenis mixta* ssp. *multicaulis* manque dans la forêt de Larache.

e. *Groupe des nitratophytes et des rudérales* (N)

Th : *Lolium multiflorum* ssp. *Gaudinii, L. rigidum, Medicago italica* ssp. *Helix* var. *inermis* *, *Senecio leucanthemifolius* ssp. *Poiretianus, Stellaria media* ssp. *eu-media, Polycarpon tetraphyllum, Brassica Barrelieri* ssp. *oxyrrhina* *, *Geranium molle, G. Robertianum* ssp. *purpureum, Mercurialis annua, Cerinthe major* ssp. *gymnandra, Sherardia arvensis.*

f. *Groupe du sable relativement riche en argile* (A)

Ch : *Chamaerops humilis.*

G : *Astragalus lusitanicus.*

Th : *Ornithopus compressus.*

g. *Groupe des lieux humides, au moins l'hiver* (H)

G : *Isoetes Hystrix, Cyperus longus* ssp. *badius.*

Il n'y a pas de changement au groupe des espèces indifférentes (I). La liste des espèces non classées est sensiblement la même. Il convient d'y ajouter *Narcissus serotinus* (G), *Trifolium scabrum* et *Herniaria lenticulata* (Th).

La comparaison de ces listes avec celles des subéraies semi-arides donne lieu aux remarques suivantes. On se limitera aux quatre premiers groupes qui correspondent aux milieux qui ont été suffisamment étudiés. Il n'y a pas de changement en ce qui concerne la participation des psammophytes (indiqués par un astérisque), qui restent essentiellement des plantes des vides, ou à la rigueur de leur marge. De même la proportion des hémicryptophytes par rapport aux thérophytes reste caractéristique ; elle passe de 1 sous le couvert à 0 dans les vides, en passant par 0,2 pour le groupe marginal. Mais ces caractères, déjà signalés pour les subéraies semi-arides, sont réalisés avec un matériel floristique un peu différent. On notera en particulier l'apparition des trèfles dans le groupe marginal, où le milieu est suffisamment frais pour qu'ils sortent des sables un peu argileux, qui leur étaient nécessaires en Mâmora. De même quelques espèces, qui dans cette forêt ne se trouvaient que dans les endroits humides, se rencontrent maintenant sous un couvert ordinaire (*Briza minor*) ou même au bord des vides (*Ornithopus pinnatus, Linum usitatissimum* ssp. *angustifolium*).

A. LES GROUPEMENTS DU COUVERT

1. L'association à *Briza maxima* dans l'étage subhumide

Les groupements principaux du couvert peuvent se rattacher à l'association à brize déjà décrite en Mâmora.

1 a. *Association typique ou groupement à grande brize proprement dit* (tableau L)

Le groupement à grande brize ne présente pas de notables différences avec celui décrit en subéraie semi-aride. L'absence de *Medicago italica* ssp. *Helix* n'est pas probante sur le petit nombre de relevés faits. Toutefois, il convient de remarquer que cette luzerne se rencontre maintenant hors du couvert, ce qui ne s'observe pas en Mâmora.

Tableau L.- Subéraies subhumides sur sable.

Association à Briza maxima, sous sa forme typique (II 1a).

Espèces	N° des relevés		225	226	227	228
Ph.	Quercus Suber		3-V	3-V	5-IV	5-IV
H.	Festuca caerulescens	C	.	+	.	.
	Carex distachya	C	.	.	+	.
	Carlina corymbosa	C	.	.	.	±
	Atractylis gummifera		.	.	.	+
	Centaurea polyacantha	M	+	.	.	.
	Hypochoeris radicata	C	.	.	+	±
	Ranunculus paludosus	M	.	+	+	.
C.	Asparagus aphyllus	I	.	+	.	.
	Thapsia garganica ssp. decussata		.	.	.	±
Th.	Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum	M	.	+	1	.
	Lagurus ovatus	C	.	.	+	.
	Avena longiglumis	M	.	+	.	.
	Koeleria pubescens ssp. Salzmannii[1]	M-V	.	+	.	.
	Briza maxima	C	2	3	3	3
	Cynosurus echinatus	C	+	+	1	.
	Vulpia Alopecuros ssp. fibrosa	M-V	+	+	.	.
	Lolium multiflorum ssp. Gaudinii	N	+	.	.	.
	Ornithopus isthmocarpus	M-V	+	.	.	.
	Tolpis barbata ssp. eu-barbata[2]	M-V	.	+	+	.
	Andryala integrifolia ssp. eu-int.	C	.	.	.	+
	Stellaria media ssp. eu-media	N	+	.	.	.
	Polycarpon tetraphyllum	N	+	+	.	.
	Rumex bucephalophorus	I	+	.	.	.
	Biscutella didyma	M	+	.	.	.
	Anagallis arvensis ssp. caerulea	I	+	+	.	.
	Quercus Suber (jeunes pieds de l'année)		+	+	.	.

1 var. valdepilosa.- 2 var. macrantha.

Le spectre biologique (fig. 17, II 1 a) est très incomplet et montre une importance assez grande des hémicryptophytes, mais la suprématie relative des thérophytes. Contrairement à ce qui avait été observé en Mâmora, les espèces du groupe marginal sont les plus nombreuses (fig. 18, II 1 a).

1 b. *Sous-association à* Dactylis glomerata *et* Holcus lanatus *ou groupement à dactyle et houque laineuse* (tableau LI)

Ce groupement est également très semblable à celui de Mâmora. *Carex distachya* prend une grande importance et est souvent l'espèce la plus abondante. Mais il faut noter surtout l'apparition d'espèces inconnues en Mâmora ou très rares, *Pulicaria odora, Carlina corymbosa, Eryngium tricuspidatum* et *Urospermum Dalechampii*. On verra plus loin que les trois premières sont communes sous le couvert des subéraies semi-arides sur sol non sableux (Bni-Âbid, Ben-Slimane, etc.).

Ces modifications floristiques se traduisent surtout sur le spectre biologique (fig. 17, II 1 b), qui montre une importance des hémicryptophytes beaucoup plus grande qu'en Mâmora.

Tableau LI.- Subéraies subhumides sur sable. Association à Briza maxima (suite)

Sous-association à Dactylis glomerata et Holcus lanatus var. altissimus (II 1b)

Les relevés 236 et 237 correspondent à des touffes de doum dans des vides du peuplement arborescent.

	Espèces		N° des relevés	229	230	231	232	233	234	235	236	237
Ph.	Quercus Suber			3-V	3-IV	3-III	3-III	3-III	3-III	4-V	.	.
NPh.	Daphne Gnidium			.	.	+	.	+	.	.	.	.
Ch.	Chamaerops humilis		A	.	.	.	.	+	.	.	3	4
H.	Dactylis glomerata		C	2	2	1	1	1	1	+	1	1
	Festuca caerulescens		C	1	+	.	.	.	.	2	.	.
	Carex distachya		C	+	2	3	3	3	2	1	.	.
	Pulicaria odora		C	+	+	.	.	.	.	.	.	.
	Carlina corymbosa		C	+	+	+	+	.	+	.	+	.
	Centaurea polyacantha		M	+	1	+	.	.	.	+	.	.
	Hypochoeris radicata		C	+	+	e	.	.	.	+	.	.
	Urospermum Dalechampii		C	.	.	.	.	e	e	.	.	.
	Ranunculus paludosus		M	.	.	.	.	.	+	+	+	+
	Eryngium tricuspidatum		C	.	.	+	.	.	.	1	.	.
	Campanula Rapunculus var. hirta		C	.	.	e	+	.	.	.	.	.
G.	Holcus lanatus var. altissimus		C	.	.	2	2	.	.	1	.	.
	Asphodelus microcarpus		I	+	.	+	+	.	.	.	.	.
	Urginea maritima		I	+	+	.	.	.	+	+	.	.
	Asparagus aphyllus		I	.	+	.	.	+	+	.	+	+
	Cyperus longus		H	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Th.	Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum		M	.	.	.	.	.	.	e	1	1
	Lagurus ovatus		C	.	.	+	.	.	.	.	+	.
	Briza maxima		C	+	1	±	+	+	+	+	2	2
	Cynosurus echinatus		C	.	.	e	.	+	+	e	.	.
	Brachypodium distachyum		M	.	.	.	.	.	+	.	+	.
	Vicia sativa ssp. cordata		C	+	+	+	+	+	1	+	+	.
	Lathyrus angulatus [1]		C	+	.	.	+	.	.	.	.	.
	Tolpis barbata ssp. eu-barbata [2]		M-V	+	.	.	.	.	+	.	.	+
	Andryala integrifolia ssp. eu-int.		C	.	+	.	+	±	.	.	.	.
	Rumex bucephalophorus		I	+	+	.	.	.	.	.	1	+
	Quercus Suber (jeunes pieds de l'année)			.	.	+	+	.	.	.	.	.

1 var. angustifolius.- 2 var. macrantha.

Annexe au tableau LI.- Espèces observées dans un seul relevé.

Nanophanérophytes : Pirus mamorensis (231, jeune pied,e), Genista monspessulana (230,e), Cytisus arboreus ssp. baeticus (232,e).

Hémicryptophytes : Paronychia argentea (231), Armeria mauritanica (236).

Géophytes : Cynodon Dactylon (236), Leucojum trichophyllum (235), Gladiolus byzantinus (231), Pteridium aquilinum (230), Astheorrhiza bulbosa (235).

Thérophytes : Avena longiglumis (233), Briza minor (235), Vulpia Alopecuros ssp. fibrosa (229), Lolium multiflorum ssp. Gaudinii (233), Trifolium angustifolium (232), T.subterraneum (233), T.campestre (236), Lotus arenarius (229), Ornithopus compressus (232), Senecio leucanthemifolius ssp. Poiretianus (229), Hedypnois arenaria (237), Loeflingia hispanica ssp. baetica (id.), Paronychia echinata (229), Geranium molle (236), Anagallis arvensis ssp.caerulea (230), Misopates Orontium (229).

Le groupement à dactyle et houque laineuse couvre souvent dans la forêt de Larache de grandes étendues d'un seul tenant (jusqu'à un hectare). Cela tient très probablement à l'état de vieille futaie, dans lequel a été maintenue cette subéraie.

A cette sous-association, on peut rattacher le groupement que forment, dans les grands vides de la forêt, les touffes de doum (*Chamaerops humilis*) et leur flore, et dont les relevés 236 et 237 du tableau LI donnent une idée. On notera un appauvrissement de la flore dû au morcellement

qu'impose la touffe de doum, mais surtout la très faible importance du groupe des vides, alors qu'en fait on se trouve tout à fait hors du couvert (couvert angulaire : 1/8). Ainsi le milieu très riche en matière organique que crée le palmier nain équivaut au couvert du chêne-liège. On notera du reste que le doum fournit un abri aux plantes herbacées, au moins lorsqu'elles sont au stade végétatif ; il n'y a guère que leurs inflorescences qui émergent de son feuillage. Les touffes de doum en Mâmora montrent un phénomène analogue, mais le plus souvent moins schématique. En général, de nombreuses espèces des groupements des vides y pénètrent, y compris *Helianthemum guttatum*.

1 c. *Sous-association à* Pteridium aquilinum *ou groupement à fougère-aigle* (tableau LII)

Tableau LII.- Subéraies subhumides sur sable. Association à Briza maxima (suite)

Sous-association à Pteridium aquilinum (II 1c).

	Espèces	N° des relevés	238	239	240	241	242	243
Ph.	Quercus Suber		5-V	4-V	4-V	4-V	4-V	2-III
NPh.	Daphne Gnidium		+	+	.	.	.	.
Ch.	Chamaerops humilis	A	+	.	+	.	.	e
	Rubia peregrina	C	+	.	.	.	.	+
H.	Dactylis glomerata	C	.	+	+	+	.	+
	Festuca caerulescens	C	.	.	.	.	+	2
	Carex distachya	C	1	4	3	3	1	2
	Pulicaria odora	C	.	+	+	+	.	+
	Carlina corymbosa	C	+	+	.	.	.	+
	Centaurea polyacantha	M	.	+	+	+	+	+
	Hypochoeris radicata	C	.	.	.	+	.	+
	Ranunculus paludosus	M	+	.	.	+	.	.
	Campanula Rapunculus var. hirta	C	+	.	.	.	.	+
G.	Pteridium aquilinum	C	3	5	5	5	5	5
	Holcus lanatus var. altissimus	C	.	.	+	.	.	+
	Asphodelus microcarpus	I	+	+	+	+	+	+
	Urginea maritima	I	+	.	+	.	.	.
	Astragalus lusitanicus	A	+	.	.	.	.	+
Th.	Briza maxima	C	.	+	.	+	.	+
	Vicia sativa ssp. cordata	C	+	+	.	.	+	.
	Quercus Suber (jeunes pieds de l'année)		+	+	.	.	.	.

Annexe au tableau LII.- Espèces observées dans un seul relevé.

Nanophanérophytes : Quercus Suber (238), Genista monspessulana (id.), Calicotome villosa (id., e), Cytisus arboreus ssp. baeticus (id.), Thymelaea lythroides (id.).

Chaméphytes : Cistus salviifolius (238), Hypericum perforatum ssp. angustifolium (id.).

Hémicryptophytes : Hyparrhenia hirta (238), Centaurea cf. eriosiphon (id.), Urospermum Dalechampii (240), Eryngium tricuspidatum (243).

Géophytes : Imperata cylindrica (238), Urginea undulata (id.), Asparagus aphyllus (id.), Leucojum autumnalis (id.), Narcissus serotinus (id.), Arisarum vulgare (id.), Elaeoselinum foetidum (243), Daucus crinitus (id.), Astheorrhiza bulbosa (238).

Thérophytes : Briza minor (241), Cynosurus echinatus (243), Vicia villosa ssp. garbiensis (id.), Vicia tetrasperma ssp. pubescens (id.), Cerastium glomeratum (241), Fumaria sp. (238), Geranium Robertianum ssp. purpureum (id.), Mercurialis annua (id.), Anagallis arvensis (id.), Cerinthe major ssp. oranensis (id.), Stachys arvensis (id.), Sherardia arvensis (241).

Les subéraies subhumides sur sable présentent fréquemment et sur de grandes surfaces des nappes de fougère-aigle. De densité très variable, mais toujours assez strictement liées à la couverture du chêne-liège, ces fougeraies sont constituées essentiellement par un groupement qu'on peut apparenter à l'association à *Briza maxima,* bien que cette graminée n'y soit que çà et là représentée. De toutes les sous-associations déjà décrites, c'est de celle à dactyle et houque laineuse qu'elle se rapproche le plus. Il n'est du reste pas rare de trouver quelques pieds de fougère-aigle dans cette dernière. Les analogies concernent surtout les plantes vivaces. *Carex distachya* est toujours abondant dans le groupement à *Pteridium.* Par contre, les thérophytes y sont très peu nombreux et comprennent essentiellement la grande brize et *Vicia sativa* ssp. *cordata,* tous deux sans grande fidélité du reste.

Le spectre biologique (fig. 17, II 1 c) est surtout remarquable par l'importance relative des hémicryptophytes et la rareté des thérophytes. Quant au spectre écologique (fig. 18, II 1 c), il montre la prédominance des espèces du couvert. Ces différents caractères résultent du couvert à deux étages, sous lequel vivent la plupart des espèces.

Ce groupement à fougère-aigle, comme celui qui sera signalé plus loin sur sol non sableux, diffère très nettement du *Quercetum Suberis Pteridetosum* que Burgers [1948] a décrit dans la province de Huelva, et dans lequel on trouve en particulier *Ruscus aculeatus, Limodorum abortivum, Melandrium silvestre,* etc.

1 d. *Les groupements à nitratophytes*

Les groupements à nitratophytes existent dans les subéraies subhumides, mais n'y prennent pas le développement qu'on leur connaît en Mâmora. Le plus souvent il s'agit seulement de pullulations de *Lolium rigidum* ou *Bromus rigidus* ssp. *maximus* sur des surfaces de quelques décimètres carrés. Les vieilles souches manquent dans la forêt de Larache, ce qui restreint le développement des groupements correspondants.

2. **Le groupement à *Cistus salviifolius*** (tableau LIII)

L'absence de parcelles clôturées et quadrillées dans ce type de subéraie n'a pas permis d'étudier les groupements comportant une strate arbustive. *Genista linifolia* est du reste de plus en plus rare au fur et à mesure que l'on pénètre plus franchement dans l'étage subhumide, du moins sur sable profond. L'association à genêt et lavande n'a jamais l'importance qu'on lui trouve en Mâmora et elle manque tout à fait dans la

Tableau LIII.- Subéraies subhumides sur sable.

Groupement à Cistus salviifolius (II 2).

Espèces	N° des relevés	244	245
Ph. Quercus Suber		5-III	5-IV
Ch. Cistus salviifolius	C	3	3
H. Dactylis glomerata	C	.	+
Carex distachya	C	2	1
Hypochoeris radicata	C	+	+
Urospermum Dalechampii	C	.	+
Eryngium tricuspidatum	C	+	.
Ranunculus paludosus	M	.	+
G. Holcus lanatus var. altissimus	C	2	1
Asphodelus microcarpus	I	.	+
Asparagus aphyllus	I	+	.
Th. Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum	M	+	+
Lagurus ovatus		.	+
Koeleria pubescens ssp. Salzmannii [1]	M.V	.	+
Briza maxima	C	.	+
Briza minor	C	+	.
Cynosurus echinatus	C	1	1
Brachypodium distachyum	M	.	+
Andryala integrifolia ssp. su-int.	C	+	.
Cerastium glomeratum f. apetalum	C	.	+
Geranium Robertianum ssp. purpureum	N	+	.
Quercus Suber (jeunes pieds de l'année)		.	+

1 var. valdepilosa.

forêt de Larache, où *Lavandula Stoechas* est exceptionnel [21]. *Cytisus arboreus* ssp. *baeticus* et *Genista monspessulana* forment parfois des bosquets. C'est encore *Cistus salviifolius* qui est le plus fréquent, sans qu'il joue un rôle important. Le tableau LIII donne deux relevés de cistaie sous chêne-liège ; ils ne permettent pas de se prononcer sur l'identité exacte de ce groupement, qui reste pourtant proche de l'association à *Cytisus arboreus* ssp. *baeticus* et *Cistus salviifolius,* décrite en Mâmora et qui lui est physionomiquement semblable. Il y manque toutefois le cytise. Il n'est pas impossible non plus qu'on doive rapporter ce groupement à l'association à *Briza maxima,* comme c'est le cas dans les subéraies semi-arides sur sol non sableux (voir p. 284).

21 Le fait qu'au Maroc *Genista linifolia* ne se rencontre en peuplements que sur sable et surtout dans l'étage semi-aride, ne permet pas de conclure que cet arbrisseau est un psammophyte qui recherche la sécheresse. Même au Maroc, il déborde très largement sur l'étage subhumide (Rharb-nord, Charf-el-Âkab, etc.) et c'est dans cet étage qu'il se rencontre en général dans le reste de son aire, au moins en Espagne et en Provence. Par ailleurs on le trouve sur des sols non sableux. Ainsi W. Zeller [1958] a décrit en Catalogne une variante à *Genista linifolia* du *Quercetum galloprovinciale suberetosum,* qui croît sur un sol brun faiblement lessivé, issu d'un limon rouge d'origine granitique. Ce groupement est très différent de l'association de Mâmora, pour des raisons édaphiques, climatiques et floristiques.

B. LES GROUPEMENTS DES VIDES

La plupart des vides, même lorsqu'ils sont d'assez grande étendue sont essentiellement couverts par l'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue*. Le groupement des sables mobiles existe aussi, mais n'a pas l'importance qu'on lui connaît en Mâmora par exemple, sauf alors tout à fait en dehors du domaine forestier. Du reste, *Ormenis mixta* ssp. *multicaulis* n'atteint pas la forêt de Larache.

3. L'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue*

Cette association présente dans les subéraies subhumides les mêmes principales sous-associations selon le couvert angulaire.

3 a. *Association typique ou sous-association à* Plantago Coronopus *et* Evax pygmaea (tableau LIV)

Ce groupement est très semblable à celui qu'on trouve en Mâmora. On note pourtant quelques différences floristiques, en particulier l'absence d'*Hippocrepis Salzmannii,* d'*Anthemis Boveana* et de *Celsia ramosissima,* et par contre la présence de *Trisetaria panicea* var. *villiculmis* (très rare en Mâmora) et d'*Ormenis mixta* ssp. *eu-mixta.*

Cette dernière composée est peut-être le témoin de labours anciens ; mais il faut noter que dans le paysage des environs de Larache, elle joue sur les sables siliceux le rôle physionomique de la race bisannuelle de Mâmora (ssp. *multicaulis*).

Le spectre biologique (fig. 17, II 3 a) de ce groupement a des caractères beaucoup plus accentués qu'en Mâmora et montre la prédominance des thérophytes. Le spectre écologique (fig. 18, II 3 a) est très semblable.

3 b et c. *Sous-associations à* Vulpia Alopecuros *ssp.* fibrosa *et à* Anthoxanthum odoratum *ssp.* ovatum (tableau LV)

Sur le pourtour des vides, on trouve aussi des groupements marginaux, principalement celui à vulpie et celui à flouve annuelle. Le tableau LV donne quelques relevés de chacun d'eux, qui montrent une parenté très étroite avec les groupements correspondants de Mâmora. Tout au plus doit-on signaler quelques différences floristiques, l'absence d'*Hippocrepis Salzmannii, Anthemis Boveana,* la fréquence de *Ranunculus paludosus,* de *Paronychia echinata,* des trèfles (représentés dans chaque relevé au moins par une espèce). Dans le groupement à flouve, on note aussi l'abondance de *Koeleria pubescens* ssp. *Salzmannii* var. *valdepilosa* et la présence d'*Ornithopus pinnatus,* qui, en Mâmora, ne sort pas du pourtour des dayas et des autres endroits humides.

Tableau LIV.- Subéraies subhumides sur sable. Association à Helianthemum guttatum et Eryngium tenue
Sous-association à Plantago Coronopus et Evax pygmaea (II 3a).

Espèces	N° des relevés	246	247	248	249	250	251	252	253	254
Ph. Quercus Suber		p	p	.	.	p	p	p	p	p
H. Paronychia argentea	I	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Th. Corynephorus articulatus ssp. fasciculatus	Sm	.	.	+	+	+	.	+	+	+
Trisetaria panicea [1]	V	3	3	±	.	.	.	.	.	.
Koeleria pubescens ssp. Salzmannii [2]	I-V	1	+	.	+	+	2	+	.	1
Vulpia Alopecuros ssp. fibrosa	M-V	.	+	+	+	.	.	.	.	+
Ononis Maweana	M-V	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Medicago italica ssp. Helix [3]	N	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Trifolium campestre	M	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Anthyllis hamosa	V	+	+	+	+	.	+	1	+	.
Lotus arenarius	I	+	+	1	+	+	+	.	.	.
Ornithopus isthmocarpus	M-V	+	+	1	2	+	+	+	+	.
Coronilla repanda ssp. eu-repanda	V	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Evax pygmaea ssp. pygmaea [4]	V	1	+	+	+	1	1	+	.	2
Filago gallica	V	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Ormenis mixta ssp. eu-mixta	V	+	+	2	2	.	.	+	.	.
Tolpis barbata ssp. eu-barbata [5]	M-V	1	+	1	1	+	.	+	+	+
Hedypnois arenaria	V	.	.	.	+	.	.	+	+	.
Arenaria emarginata ssp. eu-emarginata	M-V	.	.	+	+	+	+	.	.	.
Loeflingia hispanica ssp. baetica [6]	V-Sm	1	+	1	1	1	+	1	+	2
Paronychia echinata	M	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Herniaria lenticulata		1	+	.	.	.	.	.	.	.
Silene laxiflora [7]	V	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Silene portensis ssp. maura	V-Sm	.	.	+	.	+	+	+	.	+
Rumex bucephalophorus	I	+	.	+	+	±	±	+	.	+
Malcolmia patula ssp. Broussonetii	Sm	.	.	1	1	±	.	+	+	.
Erodium bipinnatum var. Huguetii	V	+	+	1	+	+	+	+	+	.
Helianthemum guttatum ssp. macrosepalum [8]	V	1	1	+	1	3	3	e	2	3
Eryngium tenue	V	+	+	1	2	1	1	+	1	2
Anagallis arvensis ssp. caerulea	I	+	+	.	.	.	.	.	.	+
Plantago Coronopus ssp. eu-Coronopus [9]	V	+	+	+	1	±	±	1	1	.

1 var. villiculmis.- 2 var. valdepilosa.- 3 var. inermis.- 4 var. maroccana.- 5 var. macrantha.- 6 var. Vaucheri dans les relevés 246 et 247; var. micrantha dans le relevé 254.- 7 var. Fairchildiana.- 8 var. alatocalyx dans le relevé 254.- 9 var. Mamorae.

Annexe au tableau LIV.- Espèces observées dans un seul relevé.

Géophytes : Cynodon Dactylon (253), Urginea maritima (246), Iris Sisyrinchium (248).

Thérophytes : Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum (247), Brachypodium distachyum (246), Trifolium angustifolium (247), T. Cherleri (id.), T. arvense (id.), T. glomeratum (246), Hypochoeris glabra (247), Biscutella didyma (id.), Erodium Botrys (id.), Helianthemum guttatum ssp. Milleri (253), Centaurium maritimum (246).

Champignon : Astraeus hygrometricus (254, G. MALENÇON det.).

Aucune observation spéciale n'a été faite sur les groupements à graminées vivaces de l'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue*. Ils sont beaucoup moins fréquents et moins variés qu'en Mâmora ; *Aristida tunetana* n'a été observée en dehors de la Mâmora que sur le jbel Es-Sila, au sud d'Ouezzane ; *Imperata cylindrica* paraît manquer en forêt de Larache, et *Corynephorus canescens*, qui n'a pas été noté, doit y être peu commun. C'est surtout *Hyparrhenia hirta* et les chiendents (*Cynodon Dactylon, Panicum repens*) qui colonisent l'association des vides dans les subéraies subhumides sur sables.

C. ÉCOLOGIE ET DYNAMIQUE DES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX

Les groupements végétaux décrits précédemment sont donc très voisins de ceux des subéraies semi-arides sur sable, comme la Mâmora. Pour la plupart, il s'agit simplement de variantes, distinctes seulement par quelques détails floristiques ; pour d'autres, comme celui à fougère-aigle, il s'agit de sous-associations nouvelles, qui correspondent à un milieu original. L'absence de parcelles clôturées et quadrillées n'a pas permis encore d'avoir sur ces groupements des renseignments écologiques précis. Toutefois leur répartition montre là aussi l'importance primordiale du couvert angulaire. La valeur critique qui sépare le couvert du vide se situe toujours aux environs de 4/8.

Dans l'ensemble les caractères exprimés par les spectres biologiques (fig. 17) sont ceux qui ont déjà été donnés pour les groupements de Mâmora. Le nombre N d'espèces est faible : 21 à 30 pour le spectre essentiel, 30 à 56 pour le spectre total. C'est la fougeraie qui est la plus pauvre en spectre essentiel et cela traduit le véritable étouffement que réalise la fougère-aigle vis-à-vis de nombreuses plantes de la subéraie. Le rapport $\frac{H}{Th}$ est encore pratiquement nul dans les vides, et au contraire relativement élevé dans la fougeraie (jusqu'à 3). Quant au rapport $\frac{Th}{N}$, il est voisin de 1 dans l'association typique des vides, alors qu'il est égal ou inférieur à 0,6 sous couvert, et même à 0,3 dans la fougeraie. Ici encore, les spectres écologiques (fig. 18) distinguent nettement les groupements du couvert et ceux des vides. En particulier la fougeraie montre l'énorme prépondérance du groupe du couvert, au moins dans le spectre total. Le coefficient de JACCARD est toujours très élevé : 77 pour l'ensemble de la flore, de 75 à 100 pour les divers groupes écologiques. Mais l'inventaire n'a pu être fait avec le même soin et il est dangereux de comparer ces chiffres avec ceux obtenus pour les subéraies semi-arides.

L'abondance de la fougère-aigle et l'absence d'une strate arbustive caractérisent sinon toutes les subéraies subhumides sur sable, du moins celle de Larache. Cette physionomie résulte probablement d'anciens incendies et de coupes systématiques du sous-bois ; ces deux traitements n'ont aucune action sur la fougère-aigle et favorisent même son développement. Il ne paraît en effet guère douteux que l'aspect actuel sans sous-bois de la forêt de Larache ait une cause humaine récente. On sait que P. BOUDY décrivait en 1914 la Mâmora comme une forêt caractérisée par « l'absence presque complète d'un sous-étage ligneux ». Or il a suffit d'un quart de siècle de gestion forestière pour qu'elle soit complètement

Tableau LV.- Subéraies subhumides sur sable.

Association à Helianthemum guttatum et Eryngium tenue (suite)

Sous-association à Vulpia Alopecuros ssp. fibrosa (II 3b : relevés 255 et 256), à Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum (II 3c : relevés 257 à 260).

Espèces	N° des relevés		255	256	257	258	259	260
Ph.	Quercus Suber		r	r	r	r	r	r
Ch.	Ononis leucotricha		.	.	.	.	.	e
H.	Hyparrhenia hirta	I	.	±	.	.	.	e
	Paronychia argentea	I	.	.	.	.	.	+
	Ranunculus paludosus	M	+	+	+	+	.	.
	Ajuga Iva var. genuina	M	.	+	.	.	.	e
G.	Isoetes Hystrix	H	.	.	+	.	.	.
	Asphodelus microcarpus	I	+	.	.	.	.	.
	Urginea maritima	I	+	+	.	.	.	.
Th.	Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum	M	.	+	1	+	2	2
	Avena longiglumis		+	.	.	.	.	.
	Koeleria pubescens ssp. Salzmannii[1]	M-V	+	1	3	3	3	3
	Briza maxima	C	.	+	.	.	+	.
	Vulpia Alopecuros ssp. fibrosa	M-V	3	3	.	±	+	+
	Vulpia Myuros ssp. sciuroides	M	.	+	.	.	.	.
	Brachypodium distachyum	M	+	+	+	.	.	.
	Lolium rigidum	N	.	.	±	.	.	.
	Ononis Maweana	M-V	.	.	+	.	.	+
	Trifolium angustifolium	M	+	+	.	.	.	+
	T. Cherleri	M	.	+	.	.	+	2
	T. arvense	M	+	+	.	.	.	+
	T. scabrum		.	.	.	.	.	+
	T. campestre	M	+	+	+	+	.	.
	Anthyllis hamosa	V	+	+	+	.	+	.
	Ornithopus pinnatus	M	.	.	+	.	+	.
	O. isthmocarpus	M-V	+	+	.	+	+	.
	Coronilla repanda ssp. eu-repanda	V	+	+	.	+	+	.
	Bvax pygmaea ssp. pygmaea[2]	V	.	+	±	+	+	.
	Filago gallica	V	.	+	.	.	.	+
	Tolpis barbata ssp. eu-barbata[3]	M-V	+	+	+	+	+	1
	Hedypnois arenaria	V	1	1	.	.	+	+
	Cerastium glomeratum[4]	C	.	.	.	+	.	.
	Arenaria emarginata ssp. eu-emarginata	M-V	.	.	+	+	+	+
	Loeflingia hispanica ssp. baetica	V-Sm	.	.	.	+	.	.
	Paronychia echinata	M	+	+	+	.	+	+
	Rumex bucephalophorus	I	.	+	+	+	+	.
	Erodium bipinnatum var. Huguetii	V	+	+	.	+	.	+
	Linum usitatissimum ssp. angustifolium	M	±	.	.	.	.	.
	Euphorbia exigua	V	+	.	.	.	.	+
	Helianthemum inconspicuum	M	+	+	.	.	.	.
	Helianthemum guttatum ssp. Milleri	V	.	.	.	.	+	.
	H. g. ssp. macrosepalum	V	+	+	1	1	1	1
	Eryngium tenue	V	2	2	+	1	+	+
	Anagallis arvensis ssp. caerulea	I	+	+	.	.	.	+
	Centaurium maritimum	V	1	+	.	.	.	.
	Plantago Coronopus ssp. eu-Coronopus[5]	V	.	±	.	.	.	±
	Cistus salviifolius (jeunes pieds de l'année)	C	±	.	.	.	.	.

1 var. valdepilosa.- 2 var. maroccana.- 3 var. macrantha.- 4 f. apetalum.- 5 var. Mamorae.

transformée, au moins dans sa partie occidentale ; à l'heure actuelle la pullulation du genêt préoccupe à juste titre le forestier [J. MARION, 1958], au moins dans certains secteurs.

Le climax des subéraies subhumides sur sable est très difficile à imaginer. Malgré sa stabilité sous vieille futaie, le groupement à fougère-aigle ne doit pas faire illusion ; il résulte d'une évolution en cul-de-sac, dont on a vu plus haut l'origine vraisemblable. Aucune raison ne permet

de penser à un climax sans strate arbustive. Il est vrai que *Genista linifolia* ne paraît pas pouvoir y jouer un rôle important. Par contre *Genista monspessulana* et *Cytisus arboreus* ssp. *baeticus,* qui forment parfois des bosquets, seraient avec *Cistus salviifolius* les espèces caractéristiques du sous-bois. Et la bruyère arborescente, qui a existé en Mâmora et qui est fréquente aux environs d'Arbaoua et Larache dans la plupart des subéraies dont le sol n'est pas uniquement sableux, est probablement susceptible d'appartenir à ce groupement climacique.

⁂

En résumé, si les subéraies subhumides sur sable montrent quelques différences floristiques avec leurs homologues de l'étage semi-aride, elles ont par contre une structure sociologique très semblable. On retiendra les caractères communs suivants.

a. La strate arborescente est constituée par le chêne-liège pratiquement seul. Le poirier de la Mâmora intervient peu, par pieds isolés ou petits bosquets, et il est toujours dominé dans les peuplements âgés. Dans ces subéraies le chêne-liège n'est en compétition avec aucune autre espèce-climax. Nulle part le chêne vert n'est naturellement possible ; il est éliminé par la douceur hivernale, qui règne dans les régions littorales, où se rencontre ce type de forêt [22]. Le thuya d'une part, l'oléastre et le lentisque d'autre part apparaissent, lorsque respectivement le climat devient trop aride ou le sol trop argileux.

b. L'opposition la plus importante à l'intérieur de ces subéraies est celle qui existe entre le couvert et les vides. Au premier milieu correspondent divers groupements, dont la plupart appartiennent à l'association à *Briza maxima,* en général dépourvue de strate arbustive. Au second correspondent d'autres groupements herbacés, dont la plupart constituent l'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue.* Mais ces deux associations comportent chacune plusieurs sous-associations, qui traduisent les nombreuses nuances de l'écologie, ainsi que l'état d'équilibre avec les facteurs dégradants comme l'exploitation forestière et la pâture. Il est très suggestif à ce dernier sujet de constater que les groupements à *Hyparrhenia hirta* sont surtout développés dans les parcelles mises en défens, ce qui démontrerait, s'il en était besoin, la qualité fourragère de cette graminée.

c. Tous les groupements sont spécifiquement pauvres ; ils n'arrivent jamais à rassembler une centaine d'espèces, certains même en groupent seulement 30 à 40. Le coefficient générique y atteint des valeurs très fortes, qui témoignent de la pauvreté édaphique plus que de la rigueur climatique.

---

[22] La plupart des stations correspondantes se trouvent dans le climagramme d'EMBERGER (diagramme II) en dehors de l'aire du chêne vert.

CHAPITRE III

LES SUBÉRAIES SUR SOL NON SABLEUX

L'analyse des subéraies sur sol non sableux a été entreprise surtout dans l'arrière-pays de Rabat, où existent de nombreuses forêts sous climat semi-aride. On commencera donc par l'étude de ce type de forêt.

III. LES SUBÉRAIES SEMI-ARIDES

Toutes les forêts situées dans la région floristique Zaër (voir 2e partie, p. 40) appartiennent au type semi-aride et la plupart sont sur un sol argilo-limoneux, dont les caractères généraux ont été donnés dans la troisième partie (voir p. 118). Les plus importantes sont celles des Bni-Âbid et de Ben-Slimane ; elles comportent quelques parcelles clôturées et quadrillées, dont l'existence a permis une analyse plus minutieuse des groupements végétaux, avec l'aide de la cartographie. Dans les basses montagnes, en particulier dans le massif du Khatouate, le chêne-liège est souvent mélangé au chêne vert ; l'altitude n'est jamais suffisante — elle ne dépasse guère 800 m — pour qu'on atteigne l'étage subhumide (sauf peut-être localement) ; mais c'est assez pour modifier un peu le climat et la flore. Pour ces deux raisons — concurrence du chêne vert, flore et climat un peu différents — il a paru nécessaire de présenter des tableaux distincts pour la plaine et ces basses montagnes.

Les groupes écologiques

Les groupes écologiques diffèrent sensiblement de ceux qui ont été distingués précédemment. D'une part le matériel floristique s'enrichit d'un nombre considérable d'espèces qui ne peuvent vivre sur sable ; on retrouve en particulier les espèces qui constituaient le groupe du sable relativement riche en argile. D'autre part les psammophytes stricts, qui avaient été signalés par un astérisque dans les listes précédentes, sont absents. Cette restriction faite, les caractères qui permettent de séparer les groupes sont pour la plupart les mêmes ; on retrouve en particulier l'opposition fondamentale entre le couvert et les vides. Pourtant la texture du sol amène à définir deux groupes nouveaux. Les espèces qui ne se rencontrent qu'à

partir d'une certaine altitude, en particulier dans le massif du Khatouate, ont été indiquées par un astérisque *.

a. *Groupe du couvert* (C)

NPh : *Genista linifolia* (très rare), *Cytisus arboreus* ssp. *baeticus, Pistacia Lentiscus.*

Ch : *Cistus salviifolius, C. villosus* *, *Ononis hispida* ssp. *arborescens* *, *Hypericum perfoliatum, H. perforatum* ssp. *angustifolium, Lavandula Stoechas* ssp. *Linneana, Origanum compactum, Rubia peregrina, Scabiosa atropurpurea* ssp. *maritima.*

H : *Phalaris bulbosa, Dactylis glomerata, Festuca caerulescens, Brachypodium phoenicoides, Carex distachya, Pulicaria odora, Carlina corymbosa, Centaurea africana* var. *tagana, C. pullata, Hyoseris radiata* *, *Hypochoeris radicata, Leontodon tuberosus, Picris aculeata, Crepis vesicaria* ssp. *taraxacifolia, Eryngium tricuspidatum, Daucus Carota* ssp. *maximus, Delphinium pentagynum, Anthyllis Vulneraria* ssp. *maura* *, *Celsia Faurei, Campanula Rapunculus* var. *hirta, Jasione montana* var. *dentata.*

G : *Holcus lanatus, Anthericum Liliago, Fritillaria messanensis, Scilla peruviana, Iris tingitana* var. *Fontanesii, Bunium Fontanesii* *, *Daucus crinitus, Anemone palmata, Astragalus lusitanicus, Convolvulus althaeoides, Valeriana tuberosa.*

Th : *Briza maxima, Cynosurus echinatus, Trifolium subterraneum, Vicia sativa* ssp. *obovata* et ssp. *angustifolia, V. disperma* *, *V. lathyroides* *, *V. tetrasperma* ssp. *eu-tetrasperma* (très rare), ssp. *gracilis* et ssp. *pubescens, Lathyrus articulatus* ssp. *typicus, L. quadrimarginatus* ssp. *tetrapterus, L. sphaericus, L. angulatus, Andryala integrifolia* ssp. *eu-integrifolia, Cerastium pentandrum, Centaurium umbellatum* ssp. *suffruticosum.*

b. *Groupe marginal des vides* (M)

Ch : *Cistus salviifolius, Lavandula Stoechas* ssp. *Linneana.*

H : *Festuca caerulescens, Bellis silvestris, Centaurea pullata, Eryngium tricuspidatum, Ajuga Iva* var. *genuina, Nepeta Apulei, Phlomis crinita* ssp. *mauritanica, Anarrhinum pedatum.*

G : *Ophrys bombyliflora* *, *O. scolopax* ssp. *apiformis* *, *Orchis longicornu, Ferula lutea, Thapsia garganica* ssp. *decussata, Daucus crinitus, Anemone palmata.*

Th : *Anthoxanthum odoratum* ssp. *ovatum, Avena alba, Vulpia Myuros* ssp. *sciuroides, Brachypodium distachyum, Ononis cintrana, O. pendula, Trifolium stellatum, Lotus Weilleri, L. conimbricensis, Ornithopus compressus, Tolpis barbata* ssp. *eu-barbata* var. *macrantha, Hypochoeris Achyrophorus, Urospermum picroides, Silene gallica, Biscutella didyma, Linum strictum, L. usitatissimum* ssp. *angustifolium, Asterolinum Linum-stellatum, Centaurium umbellatum* ssp. *suffruticosum, Myosotis hispida, Stachys arvensis, Crucianella angustifolia, Galium parisiense* ssp. *eu-parisiense, Valerianella microcarpa, Campanula dichotoma* ssp. *afra, C. lusitanica.*

c. *Groupe des vides* (V)

Ch : *Cistus monspeliensis.*

H : *Anarrhinum pedatum.*

G : *Dipcadi serotinum.*

Th : *Aira Cupaniana, Koeleria pubescens* ssp. *Salzmannii* var. *Salzmannii, Vulpia Myuros* ssp. *sciuroides, Brachypodium distachyum, Trifolium Bocconei, Lotus parviflorus, Ornithopus compressus, Filago gallica, Tolpis barbata* ssp. *eu-barbata* var. *macrantha, Helianthemum guttatum* ssp. *Milleri* et ssp. *macrosepalum, Alchemilla arvensis* ssp. *microcarpa, Misopates Oruntium.*

d. *Groupe du sol tassé superficiellement* (T)

H : *Poa bulbosa, Limonium sinuatum* ssp. *eu-sinuatum.*

G : *Narcissus serotinus.*

Th : *Gastridium ventricosum, Filago germanica* ssp. *spathulata, Evax pygmaea* ssp. *gaditana, Tillaea muscosa, Euphorbia falcata, Helianthemum inconspicuum.*

Cr (lichen) : *Diploschistes scruposus.*

é. *Groupe du sol squelettique* (S)

Ch : *Cistus monspeliensis, Lavandula Stoechas* ssp. *atlantica* *, *L. multifida.*

Th : *Stipa retorta, Leontodon saxatilis* ssp. *Rothii, Helianthemum ledifolium, H. aegyptiacum, Euphorbia exigua, Malva hispanica, Teucrium decipiens.*

f. *Groupe des nitratophytes et des rudérales* (N)

H : *Anchusa undulata.*

G : *Cynara humilis.*

Th : *Aira caryophyllea, Trisetaria panicea, Bromus madritensis, B. hordeaceus* ssp. *mollis, Lolium rigidum, Aegylops ovata* ssp. *eu-ovata, Lupinus hirsutus, Medicago truncatula, M. Murex, M. hispida, Biserrula Pelecinus, Scorpiurus vermiculata, S. muricata* ssp. *sulcata, Ormenis mixta* ssp. *eu-mixta, Senecio vulgaris, Galactites tomentosa* var. *elegans, Hedypnois cretica, Sonchus asper* ssp. *eu-asper, S. oleraceus, Stellaria media* ssp. *eu-media, Cerastium glomeratum* f. *apetalum, Polycarpon tetraphyllum, Torilis nodosa, Caucalis bifrons, C. leptophylla, Geranium molle, G. Robertianum* ssp. *purpureum, Euphorbia pterococca, Echium plantagineum, Linaria rharbensis, Sherardia arvensis, Galium Aparine* ssp. *verum, Kentranthus Calcitrapa.*

g. *Groupe des lieux humides ou frais ou des sols plus riches en argile* (H)

NPh : *Smilax aspera, Crataegus oxyacantha* ssp. *maura, Myrtus communis, Arbutus Unedo, Phillyrea latifolia, Lonicera implexa.*

H : *Ranunculus spicatus* ssp. *rupestre, Hypericum tomentosum* ssp. *pubescens.*

G : *Isoetes Hystrix, Agrostis stolonifera* ssp. *eu-alba, Scilla lingulata, Ornithogalum unifolium, Magydaris pastinacea* *, *Kundmannia sicula, Aetheorrhiza bulbosa.*

Th : *Gymnogramma leptophylla, Agrostis salmantica, Briza minor, Trifolium tomentosum, Lotus hispidus, Carlina racemosa, Moenchia erecta, Parentucellia viscosa.*

Voici par ailleurs les espèces indifférentes (I) aux facteurs envisagés dans cette classification.

Ch : *Chamaerops humilis.*

H : *Hyparrhenia hirta, Ranunculus paludosus, Sanguisorba minor* ssp. *Magnolii.*

G : *Asphodelus microcarpus, Allium paniculatum* ssp. *intermedium* (sol tassé ou squelettique ?), *Urginea maritima, Scilla obtusifolia, S. autumnalis, Ornithogalum umbellatum, Asparagus aphyllus, Leucojum trichophyllum, Iris Sisyrinchium, Arisarum vulgare* ssp. *transiens, Cytinus hypocistis.*

Th : *Gaudinia fragilis* ssp. *eu-fragilis, Trifolium angustifolium, T. arvense* (pullule sur l'emplacement d'anciennes charbonnières), *T. glomeratum, T. campestre* (ayant peut-être son optimum dans une situation marginale), *Delphinium peregrinum* ssp. *halteratum, Anagallis arvensis* ssp. *caerulea.*

Cette classification laisse de côté les arbres et grands arbustes ou arbrisseaux et les plantes trop peu fréquentes pour que leur écologie ait pu être déterminée.

Ph : *Quercus Suber, Q. Ilex, Pirus mamorensis, Olea europaea* var. *silvestris.*

NPh : *Rhus pentaphyllum, Daphne Gnidium.*

Ch : *Phagnalon saxatile* ssp. *eu-saxatile.*

H : *Stipa gigantea* *, *Paronychia argentea, Pallenis spinosa* ssp. *eu-spinosa Atractylis gummifera.*

G : *Serapias Lingua.*

Th : *Reichardia picroides* ssp. *intermedia, Paronychia echinata, Rumex bucephalophorus, Anagallis arvensis* ssp. *latifolia, Bellardia Trixago, Plantago Lagopus, P. Psyllium.*

La comparaison de ces listes entre elles permettent quelques remarques utiles. Comme pour les subéraies sur sable, la proportion des hémicryptophytes aux thérophytes diminue au fur et à mesure qu'on s'éloigne des conditions écologiques du couvert ; en effet, elle passe de 1,2 (couvert) à 0,3 (groupe marginal) et 0,08 (vides). Mais il est encore plus instructif de comparer chaque groupe à son homologue des subéraies sur sable (quand il existe). Deux faits principaux sont à noter.

La richesse floristique du couvert et du groupe marginal est très nettement plus grande (environ le double) pour les subéraies sur sol non

sableux ; par contre, elle est non moins nettement plus petite (environ la moitié) en ce qui concerne les vides. Du reste, alors que sur sable les trois groupes écologiques envisagés précédemment ont une richesse floristique comparable (couvert : 30 espèces, groupe marginal : 24, vides : 39), sur sol argilo-limoneux on assiste à un appauvrissement d'autant plus marqué que le couvert est riche (couvert : 61, groupe marginal : 43, vides : 16). Il faut convenir du reste que ce fait floristique correspond à la physionomie des subéraies. En effet, sur sable, les vides sont nettement individualisés et de dimensions parfois considérables, alors que sur sol argilo-limoneux, ils sont beaucoup plus rares, de dimensions réduites, et souvent linéaires, parce qu'ils sont alors constitués essentiellement par les sentes étroites du troupeau entre les touffes de ciste et de lavande.

La constitution floristique des groupes écologiques est également très différente. L'importance relative, au sein des thérophytes, des graminées, des légumineuses et des composées, pour se limiter aux trois familles les plus importantes, le montre nettement. Les subéraies sur sable sont des forêts où la répartition entre ces trois familles est assez équilibrée, avec toutefois une prédominance des graminées en position marginale et des composées dans les vides. Dans les subéraies sur sol argilo-limoneux, les légumineuses dominent nettement, en particulier sous le couvert ; par contre, les graminées l'emportent légèrement dans les vides. La physionomie, qui traduit plus le nombre d'exemplaires que celui des espèces, renforce ces caractères et l'on peut dire en schématisant que les subéraies sur sable sont des forêts à graminées, alors que les autres subéraies sont des forêts à légumineuses. Ces faits acquièrent toute leur importance dans le problème des pâturages.

A. LES GROUPEMENTS DU COUVERT

Les groupements du couvert sont essentiellement constitués par l'association à grande brize.

1. L'association à *Briza maxima*

Ce groupement présente diverses sous-associations, toutes caractérisées par *Briza maxima,* mais à un degré de présence plus faible que sur sable, principalement en altitude. *Hypochoeris radicata* et *Andryala integrifolia* ssp. *eu-integrifolia* sont là encore des espèces électives ; il convient de leur adjoindre *Carex distachya, Festuca caerulescens* [1], *Picris aculeata* [1],

[1] Cette graminée et cette composée manquent toutefois dans la sous-association à grande brize proprement dite.

et *Cynosurus echinatus*. En outre, *Carlina corymbosa* et *Vicia tetrasperma* ssp. *pubescens* permettent de distinguer ce groupement de son homologue sur sable ; *Eryngium tricuspidatum* également, mais il est moins strictement lié à cette association. Le milieu correspondant comporte toujours une litière de feuilles de chêne-liège plus ou moins abondante, en général à plus d'une couche ; mais l'abondance de la végétation herbacée l'empêche souvent sinon d'être continue, du moins de couvrir complètement le sol. Le couvert est, sauf exception, d'au moins 4/8 ; l'aire minimale de 1 à 2 m^2.

1 a. *Association typique ou groupement à grande brize proprement dit* (tableau LVI)

Le groupement à grande brize proprement dit se rencontre aux endroits où la litière est particulièrement épaisse et le couvert d'au moins 6/8. Il est assez rare de le trouver sur des surfaces suffisantes pour en faire l'analyse sociologique et le tableau LVI ne permet pas encore d'en avoir une idée définitive. *Briza maxima* est encore seule caractéristique. Par rapport à son homologue sur sable, le groupement se reconnaît à l'absence de *Medicago italica* ssp. *Helix*. Les spectres biologiques (fig. 19 [1], III 1 a) et écologique (fig. 20 [1], III 1 a) ne présentent aucune particularité nouvelle.

1 b. *Sous -association* (?) *à* Dactylis glomerata *ou groupement à dactyle* (tableau LVI)

Deux relevés du tableau LVI donnent une première idée d'un groupement à dactyle, qui serait l'homologue de celui sur sable. Bien que la houque existe dans le type de forêt étudiée ici, elle ne paraît pas y jouer un rôle important, en particulier suffisant pour définir le groupement actuel, dont l'individualité d'ailleurs n'est pas encore démontrée. Peut-être *Leontodon tuberosus* en est-il une caractéristique. Peut-être aussi s'agit-il seulement d'un état appauvri de la sous-association suivante.

1 c. *Sous-association à* Pulicaria odora *ou groupement à pulicaire* (tableau LVII et LVIII)

Lorsqu'il n'y a pas de sous-bois, l'association à grande brize est, en général, représentée par le groupement à pulicaire, dont la strate herbacée peut couvrir jusqu'à 80 % du sol. Le tableau LVII donne la composition de ce groupement en plaine. Son appartenance à l'association à *Briza maxima* n'est pas douteuse. On notera toutefois que la grande brize et

Tableau LVI.- Subéraies semi-arides sur sol non sableux, en plaine.

Association à Briza maxima (III 1a : relevés 261 à 264) et sous-association (?) à Dactylis glomerata et Leontodon tuberosus (III 1b : relevés 265 et 266).

	Espèces / N° des relevés		261	262	263	264	265	266
Ph.	Quercus Suber		4-III	4-III	4-III	4-III	5-V	5-V
NPh.	Daphne Gnidium		●	.	.	.	.	.
Ch.	Scabiosa atropurpurea ssp. maritima	C	.	+	.	.	.	.
H.	Hyparrhenia hirta	I	.	.	.	.	.	+
	Dactylis glomerata	C	.	.	.	.	3	2
	Festuca caerulescens	C-M	.	.	.	.	1	+
	Carex distachya	C	.	+	.	.	.	.
	Bellis silvestris	M	.	.	.	.	+	.
	Carlina corymbosa	C	+	.	+	+	.	.
	Hypochoeris radicata	C	+	+	+	+	2	1
	Leontodon tuberosus	C	.	.	.	.	1	+
	Ranunculus paludosus	I	.	.	.	.	.	+
	Eryngium tricuspidatum	C-M	.	+	.	.	.	.
	Anarrhinum pedatum	M-V	+	.	.	.	.	.
G.	Asphodelus microcarpus	I	.	.	.	.	+	+
	Urginea maritima	I	.	.	+	+	.	.
	Astragalus lusitanicus	C	.	.	.	.	+	.
	Convolvulus althaeoides	C	+	.	.	.	.	±
Th.	Gaudinia fragilis ssp. eu-fragilis	I	.	.	±	.	.	.
	Briza maxima	C	+	+	+	+	.	+
	Cynosurus echinatus	C	.	+	.	.	.	.
	Brachypodium distachyum		.	.	.	+	1	+
	Lupinus hirsutus	N	.	.	2	1	.	.
	Trifolium angustifolium	I	.	+	+	+	.	.
	T. arvense	I	.	.	.	+	.	.
	T. glomeratum	I	.	.	+	+	.	.
	T. campestre	I	+	+	1	1	.	.
	Lotus parviflorus	V	.	.	+	.	.	.
	Vicia tetrasperma ssp. gracilis	C	.	.	+	+	.	.
	V. t. ssp. pubescens	C	+	1	+	+	.	.
	Lathyrus sphaericus	C	+	+	+	+	.	.
	L. angulatus	C	1	+	+	+	.	.
	Tolpis barbata ssp. eu-barbata[1]	M-V	+	.	.	.	.	.
	Andryala integrifolia ssp. eu-int.	C	+	+	+	+	.	.
	Geranium Robertianum ssp. purpureum	N	.	+	.	.	.	.
	Cistus salviifolius (j.p. de l'année)	C-M	.	.	.	+	.	.

1 var. macrantha

Cynosurus echinatus n'y sont pas toujours présents. Les espèces caractéristiques sont *Pulicaria odora* et *Origanum compactum*. Le dactyle y a une présence moyenne.

Le spectre biologique (fig. 19 [1], III 1 c) est complet, mais comporte surtout des plantes herbacées ; au moins dans le spectre essentiel, les hémicryptophytes sont presque aussi nombreux que les thérophytes, ceux-ci gardant une importance moyenne. Quant au spectre écologique (fig. 20[1], III 1 c), il montre la prédominance du groupe du couvert, mais une

Tableau LVII.- Subéraies semi-arides sur sol non sableux, en plaine. Association à Briza maxima (suite).

Sous-association à Pulicaria odora (III 1c)

Les relevés 279 et 280 correspondent à un faciès à Hyparrhenia hirta.

Espèces	N° des relevés	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
Ph.	Quercus Suber	4-III	4-III	5-V	5-V	3-III	3-III	3-III	3-III	3-III	3-III	3-V	3-V	4-III	4-III
NPh.	Daphne Gnidium	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch.	Cistus salviifolius C-M	.	.	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	Hypericum perforatum ssp.angustifolium C	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	Lavandula Stoechas ssp. Linneana C-M	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+
	Origanum compactum C	.	.	.	.	1	+	+	+	1	+	+	+	1	.
	Rubia peregrina C	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
H.	Hyparrhenia hirta I	.	.	±	±	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2
	Dactylis glomerata C	1	+	+	+	.	.	.	.	.	+	2	2	.	.
	Festuca caerulescens C-M	+	1	.	1	1	1	1	+	2	2	.	.	.	.
	Carex distachya C	+	+	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	+	+
	Bellis silvestris M	+	+	.	.	+	+	.	.	.	+	1	+	+	+
	Pulicaria odora C	3	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1
	Carlina corymbosa C	+	.	.	.	+	+	+	1	+	+	+	+	.	+
	Hypochoeris radicata C	+	+	+	+	.	.	.	1	+	.	+	+	+	+
	Picris aculeata C	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Ranunculus paludosus I	2	1	2	2	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+
	Sanguisorba minor ssp. Magnolii I	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
	Eryngium tricuspidatum C-M	1	2	.	.	+	.	1	2	2	1	.	.	+	.
	Anarrhinum pedatum M-V	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
	Campanula Rapunculus[1] C	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.
	Jasione montana C	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
G.	Isoetes Hystrix H	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Agrostis stolonifera ssp. eu-alba H	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Holcus lanatus C	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Asphodelus microcarpus I	+	+	.	.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+
	Urginea maritima I	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
	Thapsia garganica ssp. decussata M	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.
	Daucus crinitus C-M	+	.	.	.	+	+	+	+	1	1	.	.	.	.
	Astragalus lusitanicus C	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	+	+
	Convolvulus althaeoides C	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+
Th.	Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum C	.	.	+	+	.	+	1	+	1	.	.	.	.	.
	Aira Cupaniana V	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
	Avena alba M	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
	Gaudinia fragilis ssp. eu-fragilis I	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+
	Briza maxima C	±	+	+	1	+	+	1	±	.	.	.	.	.	+
	Cynosurus echinatus C	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	Brachypodium distachyum M-V	.	+	.	+	+	+	.	.	.	1	.	+	.	+
	Trifolium angustifolium I	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	±	.
	T. arvense I	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
	T. campestre I	.	+	+	+	.	+	+	+	1	1	.	.	.	+
	Ornithopus compressus M-V	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Vicia tetrasperma ssp. pubescens C	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+
	Lathyrus sp.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	L. sphaericus C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
	L. angulatus C	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
	Tolpis barbata ssp. eu-barbata[3] M-V	.	.	3	3	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.
	Andryala integrifolia ssp. eu-int. C	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Anagallis arvensis I	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
	Stachys arvensis M	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Sherardia arvensis N	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.

1 var. hirta.- 2 L. sphaericus ou L. angulatus à l'état jeune.

Annexe au tableau LVII.- Espèces observées dans un seul relevé.

Nanophanérophytes : Quercus Suber (272).

Chaméphytes : Rhus pentaphyllum, jeune pied (274), Hypericum perfoliatum (267), Scabiosa atropurpurea ssp. maritima (268).

Hémicryptophytes : Phalaris bulbosa (277), Brachypodium phoenicoides (276), Centaurea pullata (279).

Géophytes : Scilla autumnalis (271), Asparagus aphyllus (272), Cynara humilis (277).

Thérophytes : Lolium rigidum (269), Trifolium glomeratum (275), Lotus parviflorus (267), Scorpiurus muricata ssp. sulcata (279), Leontodon saxatilis ssp. Rothii (270), Cerastium pentandrum (275), Geranium Robertianum ssp. purpureum (271), Linum strictum (273), Helianthemum guttatum ssp. macrosepalum (id., un pied), Asterolinum Linum-stellatum (270), Crucianella angustifolia (273), Galium parisiense ssp. eu-parisiense (275).

Tableau LVIII.- Subéraies semi-arides sur sol non sableux, dans le massif du Khatouate.

Association à *Briza maxima* (suite)

Sous-association à *Pulicaria odora* (III lc').

Espèces	N° des relevés	281	282	283	284	285	286	287	288	289
Ph. *Quercus Suber*		4-II	4-II	r	4-II	4-II	3-II	2-I	4-II	
Q. Ilex		.	.	.	4-II	4-II	2-I	3-II	3-II	4-II
NPh. *Quercus Suber*		.	.	.	+	+	.	.	.	.
Quercus Ilex		.	.	.	1-I	1-I	.	.	1-I	.
Ch. *Cistus salviifolius*	C-M	r	r	.	.	.	.	.	+	+
H. *Dactylis glomerata*	C	1	1	.	1	2	1	.	.	1
Festuca caerulescens	C-M	1	1	3	+	1	2	2	2	+
Bellis silvestris	M	+	.	+	.	.	.	.	.	1
Pulicaria odora	C	2	2	1	+	+	2	+	+	1
Carlina corymbosa	C	.	.	+	+	.	.	+	+	.
Centaurea africana	C	.	.	+	2	2	2	+	3	.
Hypochoeris radicata	C	±	+	+	.	.	.	.	.	1
Leontodon tuberosus	C	.	.	+	.	+	+	+	1	.
Picris aculeata	C	.	.	+	+	1	+	+	1	.
Eryngium tricuspidatum	C-M	1	1	2	2	2	2	2	.	1
Ranunculus paludosus	I	+	+	+	.	.	+	+	2	1
Anthyllis Vulneraria ssp. *maura*	C	.	+	.	+	+	.	.	+	.
G. *Asphodelus microcarpus*	I	.	+	+	+	1	+	+	+	+
Anthericum Liliago	C	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Scilla obtusifolia	I	.	.	+	.	.	+	+	+	.
Ornithogalum umbellatum	I	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Arisarum vulgare ssp. *transiens*	I	.	.	.	+	+	+	+	.	.
Ophrys Scolopax ssp. *apiformis* [1]	M	.	.	±	.	+	.	.	.	.
Daucus crinitus	C-M	+	+	+	.	+	.	+	.	.
Anemone palmata	C-M	.	.	+	.	.	.	+	.	.
Astragalus lusitanicus	C	.	.	.	.	.	+	.	e	.
Th. *Anthoxanthum odoratum* ssp. *ovatum*	M	+	+	.	2	2	.	+	+	1
Aira Cupaniana	V	.	+	±	+	.	.	.	.	.
Briza maxima	C	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Cynosurus echinatus	C	.	.	.	.	+	+	.	+	.
Vulpia Myuros ssp. *sciuroides*	M-V	.	+	.	.	.	.	+	.	.
Bromus madritensis	N	.	.	.	1	1	.	.	.	+
Trifolium angustifolium	I	.	+	.	+	.	.	+	.	+
T. stellatum	M	+	+	.	.	.	.	.	.	.
T. campestre	I	+	+	+	1	+	.	+	+	+
Lotus conimbricensis	M	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Ornithopus compressus	M-V	+	+	.	.	.	.	.	.	+
Vicia disperma	C	.	.	.	.	.	+	+	.	.
V. tetrasperma ssp. *pubescens*	C	.	+	.	+	+	.	+	+	.
Lathyrus angulatus	C	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Andryala integrifolia ssp. *eu-int.*	C	.	.	+	+	.	.	.	.	+
Cerastium glomeratum f. *apetalum*	N	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Silene gallica	M	.	+	.	.	.	.	.	+	.
Linum usitatissimum ssp. *angustifolium*	M	.	.	.	+	+	.	+	.	.
Anagallis arvensis ssp. *caerulea*	I	+	.	.	+	+	.	+	.	.
Campanula lusitanica var. *maura*	M	.	.	.	.	+	.	.	+	.
Cistus salviifolius (j.p. de l'année)	C-M	.	.	±	±	±	+	+	.	.

[1] f. viridiflora

Annexe au tableau LVIII.- Espèces observées dans un seul relevé (ou en outre dans le dernier relevé):

Nanophanérophytes : Pirus mamorensis, jeune pied (289).

Chaméphytes : Cistus villosus (288), Hypericum perfoliatum (284), Phagnalon saxatile (285).

Hémicryptophytes : Poa bulbosa (282, un pied), Hyoseris radiata (288), Daucus Carota ssp. maximus (287), Anarrhinum pedatum (289), Campanula Rapunculus var. hirta (283).

Géophytes : Narcissus serotinus (288), Iris Sisyrinchium (283), Ophrys bombyliflora (282), Bunium Fontanesii (287), Ferula lutea (286 et 289), Thapsia garganica ssp. decussata (289), Cynara humilis (284).

Thérophytes : Graminée indét. (281), Ononis pendula (284), Vicia sativa (282), Filago gallica (281), Sonchus oleraceus (284), Geranium Robertianum ssp. purpureum (288), Euphorbia pterococca (id.), Caucalis bifrons (id.), Centaurium umbellatum ssp. suffruticosum (id.), Stachys arvensis (284), Kentranthus Calcitrapa (288, e et 289), Cytisus arboreus ssp. baeticus, jeune pied de l'année (283).

Tableau LX.- Subéraies semi-arides sur sol non sableux, dans le massif du Khatouate.

Groupement à Cistus salviifolius et Cistus villosus (III 1d')

Espèces		N° des relevés	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333
Ph.	Quercus Suber		5-III	2-I	4-II	5-III	5-II	5-II	5-IV	5-IV	4-II	4-II	4-II	4-II
	Q. Ilex		.	4-II	4-II	.	4-II	4-II	.	2-I	.	.	.	.
NPh.	Quercus Suber		5-II	+	.	+	.	.	.	.	5-II	5-III	1-I	2-I
	Q. Ilex		5-II	4-II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Cytisus arboreus ssp. baeticus	C	+	+	+	.	.	.	±	.	+	.	+	.
	Daphne Gnidium		+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	±	.
Ch.	Cistus villosus	C	+	+	1	+	1	+	+	1	+	.	+	+
	C. salviifolius	C-M	1	2	2	+	2	4	1	3	4	3	3	3
	Lavandula Stoechas ssp. atlantica	S	.	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Ononis hispida ssp. arborescens	C	.	.	+	.	±	.	.	+	.	+	+	+
H.	Dactylis glomerata	C	+	+	+	+	.	.	+	.	+	1	+	.
	Poa bulbosa	T	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Festuca caerulescens	C-M	+	+	.	+	1	1	2	1	+	+	1	1
	Bellis silvestris	M	1	+	.	+	+	1	+	1	.	.	+	.
	Pulicaria odora	C	2	1	+	+	1	1	2	2	1	1	+	+
	Carlina corymbosa	C	+	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+
	Centaurea africana var. tagana	C	.	+	1	+	e	+	.	.	+	+	1	1
	Hypochoeris radicata	C	1	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+
	Picris aculeata	C	.	+	+	+	+	+	1	.	.	.	.	.
	Crepis vesicaria ssp. taraxacifolia [1]	C	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Eryngium tricuspidatum ssp. eu-tr.	C-M	1	2	+	1	1	1	2	2	+	+	1	1
	Daucus Carota ssp. maximus	C	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.
	Ranunculus paludosus	I	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	2	.
	Anthyllis Vulneraria ssp. maura	C	1	+	+	+	+	1	.	+	.	.	.	.
	Campanula Rapunculus var. hirta	C	+	.	+	+	.	.	.	+	+	+	+	.
G.	Asphodelus microcarpus	I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1
	Scilla obtusifolia	I	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
	Ornithogalum umbellatum	I	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Iris Sisyrinchium	I	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Orchis longicornu	M	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Bunium Fontanesii	C	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
	Daucus crinitus	C-M	+	.	.	+	+	+	+	.	.	+	.	.
	Anemone palmata	C-M	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+
Th.	Graminée indét.		+	+	.	.	.	.	.	±	.	.	.	.
	Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum	M	+	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+
	Briza maxima	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
	Cynosurus echinatus	C	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Bromus madritensis	N	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
	Brachypodium distachyum	M-V	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Lupinus hirsutus	N	.	+	.	+	+	+	.	+	.	+	.	.
	Ononis pendula	M	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Trifolium angustifolium	I	+	+	.	+	.	+	.	+	+	.	.	.
	T. phleoides (?)		.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
	T. arvense	I	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	T. subterraneum	C	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	T. campestre	I	1	+	.	.	+	+	.	.	+	.	+	+
	Lotus sp.		+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	L. conimbricensis	M	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
	Ornithopus compressus	M-V	+	+	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.
	Vicia sativa	C	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	V.s. ssp. angustifolia	C	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	V. disperma	C	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
	V. tetrasperma ssp. pubescens	C	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.
	Lathyrus angulatus	C	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Hypochoeris Achyrophorus	M	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Andryala integrifolia ssp. eu-int.	C	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
	Sonchus oleraceus	N	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Cerastium glomeratum f. apetalum	N	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Linum strictum	M	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Asterolinum Linum-stellatum	M	+	+	+	.	.	.	.	.	±	.	.	+
	Anagallis arvensis	I	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Sherardia arvensis	N	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Crucianella angustifolia	M	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+

[1] var. pectinata

Annexe au tableau LX.- Espèces observées dans un seul relevé.

Chaméphytes : Lavandula Stoechas ssp. Linneana (324), Hypericum perforatum ssp. angustifolium (330), Phagnalon saxatile (328).

Hémicryptophytes : Stipa gigantea (324), Carex distachya (322), Hyoseris radiata (332), Leontodon tuberosus (323), Ajuga Iva var.genuina (3

Géophytes : Anthericum Liliago (324), Urginea maritima (322), Scilla peruviana (id.), Narcissus cf. Bulbocodium (323), Romulea sp. (326), Iris tingitana var. Fontanesii (324), Arisarum vulgare ssp. transiens (323), Serapias Lingua (322), Magydaris pastinacea (323), Cynara Cardunculus (?) (324).

Thérophytes : Gastridium ventricosum (322), Aira caryophyllea ssp. eu-caryophyllea (326), Vulpia Myuros ssp. sciuroides (333), Bromus hordeaceus ssp. mollis (332), Medicago sp. (323), Scorpiurus sp. (id.), Vicia lathyroides (329), Lathyrus quadrimarginatus ssp. tetrap rus (id.), Filago germanica ssp. spathulata (323), Filago gallica (326), Senecio vulgaris (322), Tolpis barbata ssp. eu-barbata var. macrantha (323), Urospermum picroides (324), Biscutella didyma (323), Sinapis arvensis (id.), Caucalis bifrons (324), C. leptophylla (323), Gymnogramma leptophylla (id.), Alchemilla arvensis ssp. microcarpa (id.), Geranium molle (324), Euphorbia pterococca (323), Malv hispanica (id.), Helianthemum guttatum (id.), Myosotis hispida (324), Teucrium decipiens (323), Stachys arvensis (322), Parentucellia viscosa (332), Plantago Psyllium (323), Galium parisiense ssp. eu-parisiense (id.), Galium Aparine ssp. verum (id.), Valerianella micr carpa (id.).

présence non négligeable d'espèce des vides. Ce caractère provient probablement du fait que, dans les subéraies semi-arides sur sol non sableux, les arbres sont en général très serrés, mais leur cimes sont peu développées et les frondaisons, ne masquant pas complètement le ciel, fournissent une ombre légère.

Le tableau LVII donne dans ses deux dernières colonnes deux relevés faits dans un groupement caractérisé par l'abondance d'*Hyparrhenia hirta*. Ici encore la mise en défens des parcelles a pour effet de développer cette graminée ; il ne semble pas qu'elle occupe dans les vides une place importante, et surtout déterminée comme en Mâmora. Tout compte fait, il s'agit probablement d'un faciès, dans lequel *Hyparrhenia hirta* joue le rôle d'espèce différentielle.

La sous-association à *Pulicaria odora* présente dans les basses montagnes du Khatouate quelques caractères particuliers qui méritent d'être signalés (tableau LVIII). Tout d'abord le chêne vert est souvent présent et parfois physionomiquement aussi important que le chêne-liège. Les raisons de sa présence ont déjà été exposées (voir 3e partie, p. 133). Il est important de noter ici qu'il ne modifie pas la sous-association, qui est la même avec ou sans cette essence. Il n'est pas possible de le considérer comme une espèce élective, car il constitue par ailleurs sur les versants arides (par le sol ou l'exposition) des peuplements floristiquement distincts. Dans le groupement étudié ici, la liste des électives comprend *Anthyllis Vulneraria* ssp. *maura, Ophrys scolopax, Vicia disperma*. Par contre l'origan compact a disparu.

Le dernier relevé du tableau LVIII correspond à un groupement à pulicaire sous *Quercus Ilex,* fait sur la bordure orientale du massif du Khatouate et sur un versant nord. Les conditions climatiques deviennent, même à cette exposition, trop arides pour le chêne-liège, qui cède complètement la place au chêne vert. Les peuplements sont malheureusement dans un état de dégradation qui ne permet guère l'analyse sociologique. Le relevé donné montre toutefois qu'il existe sous chêne vert un groupement à pulicaire très semblable à celui de la subéraie (par exemple au relevé 289). Il est sans doute pauvre, mais il est surtout rendu très banal par l'excès de pâture ; en particulier dans ce cas la grande brize et *Cynosurus echinatus* sont les premiers à disparaître.

1 d. *Groupement à* Cistus salviifolius (tableaux LIX et LX)

Plus souvent que le groupement à pulicaire, c'est un sous-bois de ciste (*Cistus salviifolius*) que l'on rencontre sous le couvert du chêne-liège.

Le tableau LIX donne des relevés effectués en diverses stations de plaine. Bien que le degré de présence de *Briza maxima* soit inférieur à la moitié (13 relevés sur 32), l'appartenance de ce groupement à l'association à grande brize ne paraît pas douteuse. Ses caractéristiques sont *Cistus salviifolius, Lavandula Stoechas* ssp. *Linneana* et *Astragalus lusitanicus*. Parmi les électives, il faut noter *Cytisus arboreus* ssp. *baeticus*. Une grande analogie floristique existe avec la sous-association à *Pulicaria* décrite précédemment. La pulicaire elle-même en est rarement absente. Toutefois *Festuca caerulescens* et *Picris aculeata* y sont plus souvent présents ; au contraire, *Carex distachya* et *Origanum compactum* y manquent fréquemment.

Le spectre biologique (fig. 19[1], III la) diffère assez peu de celui du groupement à pulicaire. Pourtant les thérophytes y jouent un rôle proportionnellement moins important. Dans cette comparaison, on ne perdra pas de vue que le spectre du groupement à ciste est établi sur un nombre de relevés environ deux fois plus grand.

Le quatrième relevé du tableau LIX est fait dans une cistaie à *Cistus monspeliensis*. Bien que le ciste à feuilles de sauge ait disparu, il n'est pas douteux qu'on soit encore dans son groupement, assez appauvri sans aucun doute. Mais on verra plus loin que cet appauvrissement est encore plus accentué dans le véritable groupement à ciste de Montpellier.

Dans le massif du Khatouate, le même groupement à *Cistus salviifolius* présente des particularités assez marquées (tableau LX). La grande brize y devient très rare, si rare que l'appartenance de ce groupement est beaucoup moins nette. Il est très remarquable de constater que les caractéristiques et les électives de l'association à grande brize sont particulièrement rares, lorsque le groupement comporte le chêne vert. Il faut voir là le signe d'une variation non seulement floristique, mais sociologique. *Lavandula Stoechas* ssp. *Linneana* est pratiquement absent. Par contre, on trouve la sous-espèce *atlantica* ; mais celle-ci n'a pas la même signification écologique, car elle fait partie du groupe des sols squelettiques. *Astragalus lusitanicus* manque également ; cette belle légumineuse est beaucoup plus rare dans le massif du Khatouate, où elle recherche les stations abritées. Par contre, *Festuca caerulescens* et *Picris aculeata* sont fréquents, ainsi que *Centaurea africana* var. *tagana*. Cette dernière espèce se trouve assez rarement dans les subéraies semi-arides de la plaine, qui sont trop sèches pour elle (Ben-Slimane, Bni-Âbid) ; elle est déjà plus abondante sur les versants nord du Korifla ou dans la forêt d'Âïn-el-Kheil. Trois plantes permettent de distinguer floristiquement ce groupement de celui de la

Tableau LIX.-Subéraies semi-arides sur sol non sableux, en plaine. Association à Briza maxima (suite).

Groupement à Cistus salviifolius (III 1d)

Espèces	N° des relevés	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321
Ph. Quercus Suber		5-V	4-IV	3-IV	2-II	5-II	5-III	3-III	3-II	5-V	5-IV	r	5-IV	5-III	5-III	5-IV	5-IV	p	p	3-IV	r	4-IV	4-IV	2-II	2-II	4-III	4-II	r	r	3-V	3-V	3-IV	3-IV
NPh. Quercus Suber		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	1	1	.	.	.	+	.	+
Cytisus arboreus ssp. baeticus	C	.	.	.	+	.	.	.	.	.	±	.	.	+	.	.	.	.	.	2	2	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
Pistacia Lentiscus	C	.	±	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	±	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Daphne Gnidium		+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Ch. Chamaerops humilis	I	+	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Cistus salviifolius	C-M	4	4	3	.	3	2	4	3	2	3	3	2	3	4	4	3	1	1	2	2	3	2	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4
Lavandula Stoechas ssp. Linneana	C-M	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	1	1	+	.	.	.	3	3	1	1	2	1	+	1	1	2	.	.	1	1	+	.
Origanum compactum	C	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.
Rhus pentaphyllum (j.p.)		.	.	.	.	+	±	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	±	.	.	.	.	.
Rubia peregrina	C	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
H. Hyparrhenia hirta	I	1	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	±	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	±	.	.	.	.
Dactylis glomerata	C	.	.	1	+	1	1	1	.	+	+	1	.	+	.	1	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	+	+	+	+	1
Festuca caerulescens	C-M	1	+	+	1	1	1	1	.	+	+	1	+	+	1	1	+	.	.	1	+	+	1	1	1	+	+	.	.	+	+	+	+
Carex distachya	C	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	1
Bellis silvestris	M	+	+	+	.	1	+	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	+	.	.
Pulicaria odora	C	1	+	.	1	1	+	+	.	.	2	1	+	+	+	+	1	.	.	.	.	+	+	.	2	+	1	+	+	.	1	1	.
Carlina corymbosa	C	+	+	.	.	+	2	+	.	+	+	.	+	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+	.	.
Hypochoeris radicata	C	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	1	+	.	+	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.
Leontodon tuberosus	C	1	.	+	+	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Picris aculeata	C	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Crepis vesicaria ssp. taraxacifolia[1]	C	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Eryngium tricuspidatum	C-M	+	+	.	1	+	+	.	.	1	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+	.	+	1	1	.	+	+	+	.	.	.	.
Ranunculus paludosus	I	+	+	1	1	1	+	2	2	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	2	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Sanguisorba minor ssp. Magnolii	I	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anarrhinum pedatum	M	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula Rapunculus var. hirta	C	+	.	+	+	+	+	+	.	+	+	.	.	+	+	.	.	+	+	.	+	1	+	+	+	.	+	.	.	.	+	+	.
G. Asphodelus microcarpus	I	1	+	1	2	1	+	+	.	+	+	1	+	+	1	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+
Urginea maritima	I	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Asparagus aphyllus	I	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Iris Sisyrinchium	I	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Arisarum vulgare ssp. transiens	I	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Daucus crinitus	C-M	+	+	+	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	.	+	.	+	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Anemone palmata	C-M	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Astragalus lusitanicus	C	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+
Convolvulus althaeoides	C	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Th. Avena alba	M	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Briza maxima	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	±	.	.	+	±	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Brachypodium distachyum	M	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	1	+	+	.	.	.	2	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+
Trifolium angustifolium	I	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	±	+	.	.	±	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
T. campestre	I	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Vicia sativa ssp. obovata[2]	C	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
V. tetrasperma ssp. pubescens	C	.	+	.	+	+	+	.	.	+	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+
Lathyrus sphaericus	C	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Tolpis barbata ssp. eu-barbata[3]	M-V	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+
Andryala integrifolia ssp. eu-int.	C	+	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Geranium Robertianum ssp. purpureum	N	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anagallis arvensis ssp. caerulea	I	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.

[1] var. ramosissima.- [2] var. macrocarpa.- [3] var. macrantha

Annexe au tableau LIX.- Espèces observées dans un à trois relevés seulement.

Nanophanérophytes : Genista linifolia (291), Cistus monspeliensis (291, abondance-dominance 2; 293, ab.-dom. 3), Arbutus Unedo (291), Olea europaea var. silvestris (id.), Phillyrea latifolia (291 et 293).

Chaméphytes : Quercus Suber (305), Cistus villosus (310), Hypericum perfoliatum (292), Phagnalon saxatile (300, 306 et 307).

Hémicryptophytes : Atractylis gummifera (299 et 305), Centaurea africana var. tagana (293 et 310) Centaurea pullata (293 et 312), Daucus Carota ssp. maximus (292, 303 et 309), Delphinium pentagynum (316), Ranunculus spicatus ssp. rupester (293), Ajuga Iva var. genuina (292), Nepeta Apulei (293), Phlomis crinita ssp. mauritanica (294), Celsia Faurei (291, 312 et 313), Jasione montana var. dentata (296).

Géophytes : Allium paniculatum ssp. intermedium (307), Fritillaria messanensis (293), Scilla autumnalis (315), Ornithogalum umbellatum (292), Serapias Lingua (294 et 307), Magydaris pastinacea (293), Ferula lutea (293, 310 et 311), Thapsia garganica ssp. decussata (293 et 311), Cynara humilis (290 et 307), Cytinus hypocistis (302 et 310), Valeriana tuberosa (293).

Thérophytes : Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum (293 ?), Gastridium ventricosum (296), Cynosurus echinatus (302), Bromus madritensis (310, 311 et 319), Lupinus hirsutus (315 et 320), Ononis sp. (292), Ononis cintrana (321), Trifolium glomeratum (315), Lotus parviflorus (312), L. Weilleri (id.), Scorpiurus vermiculata (295), Ornithopus compressus (290, 312 et 313), Vicia tetrasperma ssp. eu-tetrasperma (310), Lathyrus sp. (291 et 296), Lathyrus articulatus ssp. typicus (303), Senecio vulgaris (292), Galactites tomentosa var. elegans (303), Hypochoeris Achyrophorus (306 et 312), Urospermum picroides (311), Sonchus asper ssp. eu-asper (312), S. oleraceus (293 et 300), Reichardia picroides ssp. intermedia (312 et 313), Stellaria media ssp. eu-media (293), Cerastium glomeratum f. apetalum (313), Torilis nodosa (302), Asterolinum Linum-stellatum (293, 294 et 310), Centaurium umbellatum ssp. suffruticosum (294), Teucrium decipiens (300), Stachys arvensis (293, 310 et 321), Misopates Orontium (312), Sherardia arvensis (293 et 313), Galium parisiense ssp. eu-parisiense (312).

plaine, *Ononis hispida* ssp. *arborescens, Anthyllis Vulneraria* ssp. *maura* et *Vicia disperma*. Mais c'est surtout par *Cistus villosus* que le groupement prend son individualité. Bien que ce ciste soit rarement abondant, il est presque partout présent dans les subéraies des basses montagnes, alors qu'il est rare en plaine (Ben-Slimane, Bni-Âbid, Korifla, etc.). Les spectres (fig. 19[1] et 20[1], III 1d') n'apportent aucun élément important. Toutefois peut-on remarquer l'importance des thérophytes, confirmée dans le spectre total.

Une dernière remarque s'impose au sujet de ce groupement à ciste, tant en plaine que dans le massif du Khatouate. Alors que les autres groupements décrits précédemment sont strictement liés au couvert, celui-ci est susceptible d'en sortir et il est possible de le rencontrer avec un couvert angulaire nettement inférieur à 4/8. Le ciste à feuilles de sauge sur sol non sableux supporte beaucoup mieux l'ensoleillement, au moins pendant un certain temps ; quant à la strate herbacée, elle trouve sous le ciste une ombre suffisante pour se maintenir. Mais il s'agit d'un état de dégradation très fragile, dont la durée dépend avant tout de la présence du ciste. Or, il est rare, surtout en dehors du couvert, que cette espèce vive plus d'une dizaine d'années et ses semis s'installent d'autant plus difficilement que le couvert est moins fort et le sol plus squelettique.

2. L'association à *Pistacia Lentiscus* et *Brachypodium phoenicoides* (tableau LXI)

Dans la partie nord-ouest de la forêt de Ben-Slimane, le lentisque est particulièrement fréquent et abondant ; il forme des bosquets nettement dominés par le chêne-liège. Il s'agit d'un groupement bien délimité, dont le tableau LXI donne la composition floristique et sociologique. *Brachypodium phoenicoides* le caractérise avec le lentisque. *Chamaerops humilis* et *Rubia peregrina* sont des électives de haute présence. *Scilla lingulata* complète cette définition. Le spectre biologique (fig. 19[2], III 2) est nettement différent de ceux de l'association précédente, principalement par l'abondance des nanophanérophytes, pour la plupart ornithochores du reste. Les thérophytes paraissent rares, mais les relevés faits à la fin de l'automne sont sans doute incomplets pour ce type biologique. De toute façon la litière est toujours très épaisse et comporte une partie non décomposée d'au moins 3 couches de feuilles et une partie en voie de décomposition aussi importante ; l'ensemble constitue un matelas qui empêche beaucoup de germinations. Quant au spectre écologique (fig. 20[2], III 2), il montre l'importance des groupes du couvert et des lieux frais (ou argileux). On verra plus loin que cela traduit effectivement des conditions

Tableau LXI.- Subéraies semi-arides sur sol non sableux, en plaine.

Association à Pistacia Lentiscus et Brachypodium phoenicoides (III 2)

Espèces	N° des relevés		334	335	336	337	338	339	340	341
Ph.	Quercus Suber		5-V	5-V	5-V	5-IV	3-II	3-V	3-1	r
NPh.	Smilax aspera	H	1	1	1	.	1	.	.	.
	Cytisus arboreus ssp. baeticus	C	.	.	.	.	+	+	.	+
	Pistacia lentiscus	C	5	5	5	3	5	5	1	3
	Myrtus communis	H	.	+	.	+	.	+	2	+
	Arbutus Unedo	H	.	.	.	+	.	.	4	3
	Lonicera implexa	H	.	.	+	+	+	.	.	+
Ch.	Chamaerops humilis	I	+	+	+	+	+	+	+	+
	Quercus Suber		+	+	+	.	.	+	.	.
	Crataegus oxyacantha ssp. maura[1]	H	+	+	+	.	e	+	.	.
	Cistus salviifolius	C-M	.	.	.	.	.	.	+	+
H.	Festuca caerulescens	C-M	+	+	+	+	+	.	.	.
	Brachypodium phoenicoides	C	.	+	1	+	+	+	1	.
	Carex distachya	C	+	.	+	+	+	e	.	+
	Daucus Carota (s.l.)	C	.	.	.	.	e	.	.	.
G.	Asphodelus microcarpus	I	+	+	+	+	.	+	+	+
	Urginea maritima	I	1	.	+	+	+	+	.	.
	Scilla lingulata	H	+	.	.	+	+	.	.	.
	Asparagus aphyllus	I	.	.	.	+	.	.	.	+
	Astragalus lusitanicus	C	.	.	.	+	+	.	.	.
	Rubia peregrina	C	+	+	+	+	+	+	+	+
	Aetheorrhiza bulbosa	H	+	.	+	+	.	.	.	.
Th.	Vicia tetrasperma ssp. pubescens	C	+	+	.	.	.	+	+	+
	Geranium Robertianum ssp. purpureum	N	.	.	.	.	+	+	.	.
	Smilax aspera (germinations)		.	+	+	+	.	.	.	.

1 dans le relevé 339, nanophanérophyte.

Annexe au tableau LXI.- Espèces observées dans un seul relevé.

Phanérophytes : Pistacia Lentiscus (338), Phillyrea latifolia (id.).

Hémicryptophytes : Carlina corymbosa (337), Campanula Rapunculus (340).

Géophytes : Kundmannia sicula (334).

Thérophytes : Pistacia Lentiscus, germinations de l'année (341), Phillyrea latifolia, id. (338).

édaphiques spéciales. Les jeunes chênes-lièges sont assez fréquents, mais ont du mal à grandir dans un milieu obscur, où la concurrence radiculaire des pieds adultes et du lentisque est toujours active. La surface minimale est de quelques mètres carrés.

Les deux derniers relevés correspondent à un groupement où l'arbousier est abondant, en général plus que le lentisque. Il s'agit probablement d'une sous-association, dont la signification n'a pu être élucidée, la parcelle correspondante ayant subi des traitements forestiers trop récents. Ce groupement fait penser à l'association à *Arbutus Unedo* des subéraies subhumides et humides, mais la présence très fidèle du lentisque lui donne une originalité très marquée.

B. GROUPEMENTS DES VIDES

Dans les subéraies semi-arides sur le sol non sableux, les vides sont toujours beaucoup plus réduits que dans les forêts sur sable. D'une part le sol permet une densité beaucoup plus grande des arbres, au détriment du développement individuel du reste. D'autre part, le groupement à ciste est susceptible de s'éloigner du couvert et réduit l'espace disponible pour des groupement spéciaux à ce milieu des vides, dont quatre principaux ont été reconnus :

l'association à *Helianthemum guttatum* et *Trifolium Bocconei,*
l'association à *Isoetes Hystrix* et *Ornithogalum unifolium,*
enfin les groupements à *Cistus monspeliensis* d'une part, et à *Lavandula Stoechas* ssp. *atlantica* d'autre part.

3. L'association à *Helianthemum guttatum* et *Trifolium Bocconei*

La plupart des vides sont occupés par une association de plantes herbacées, caractérisée par *Helianthemum guttatum* (ssp. *Milleri* ou ssp. *macrosepalum*) et *Trifolium Bocconei.* Ce groupement n'a ni l'individualité ni l'originalité de son homologue sur sable, à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue.* D'une part il comporte toujours des hémicryptophytes (fig. 19^2, III 3), d'autre part le groupe marginal des vides y est aussi important que celui des vides proprement dit et celui du couvert est également bien représenté (fig. 20^2, III 3). Il est pourtant bien défini sociologiquement. On peut y distinguer plusieurs sous-associations, qui sont assez voisines.

3a. *Association à* Helianthemum guttatum *et* Trifolium Bocconei *propre-prement dite* (tableau LXII)

C'est le groupement le plus courant. *Helianthemum inconspicuum* fait partie des caractéristiques ; parmi les électives, il faut citer *Aira Cupaniana* var. *divaricata, Lotus parviflorus, Ornithopus compressus, Tolpis barbata* ssp. *eu-barbata* var. *marcrantha* et *Euphorbia falcata.*

Les emplacements occupés par ce groupement, d'une part sont à découvert par rapport à la strate arborescente, d'autre part forment ce réseau de traces laissées par le troupeau qui parcourt la forêt. Le sol y est donc superficiellement plus tassé et de ce fait relativement imperméable ; c'est la raison pour laquelle on y rencontre déjà des espèces qui caractérisent ce type de sol, ainsi que des plantes des lieux humides ou frais. Enfin très fréquemment, le sol est recouvert de plaques de lichens terricoles.

Tableau LXII.- Subéraies semi-arides sur sol non sableux, en plaine.

Association à Helianthemum guttatum et Trifolium Bocconei (III 3a)

	Espèces	N° des relevés	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354
Ph.	Quercus Suber		r	r	r	r	r	r	r	r	p	r	r	r	r
Ch.	Cistus salviifolius	C-M	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.
H.	Poa bulbosa	T	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	±	.	.
	Festuca caerulescens	C-M	.	.	.	.	±	+	.	±	.	.	.	.	.
	Centaurea pullata	C-M	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Ranunculus paludosus	I	+	+	+	+	.	.	.	+	+	.	.	1	.
	Sanguisorba minor ssp. Magnolii	I	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
	Eryngium tricuspidatum	C-M	.	.	.	.	.	+	±	±	.	.	.	+	.
	Ajuga Iva var. genuina	M	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
	Anarrhinum pedatum	M-V	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	+	.	.
G.	Isoetes Hystrix	H	.	.	.	.	2	1	.	2	.	.	.	.	.
	Asphodelus microcarpus	I	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.
Th.	Stipa retorta	S	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.
	Aira Cupaniana	V	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.
	Avena alba	M	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	Gaudinia fragilis ssp. eu-fragilis	I	.	.	.	.	+	1	+	+	.	.	.	+	+
	Koeleria pubescens ssp. Salzmannii[1]	V	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+	1	.	.
	Vulpia Myuros ssp. sciuroides	M-V	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	+
	Bromus madritensis	N	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
	Brachypodium distachyum	M-V	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Medicago Murex	N	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
	Trifolium angustifolium	I	.	+	+	.	+	.	+	+	1	+	+	+	.
	T. arvense	I	+	.	+	+	.	.	+	+	.	+	.	+	+
	T. Bocconei	V	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.
	T. glomeratum	I	+	+	.	.	+	.	+	.	+	+	+	1	1
	T. campestre	I	+	.	.	+	+	1	+	2	+	.	+	1	.
	Lotus parviflorus	V	.	.	+	+	1	+	1	+	1	+	+	1	.
	L. conimbricensis	M	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	Ornithopus compressus	M-V	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	.	+
	Filago gallica	V	.	+	+	.	1	1	+	.	.	+	.	.	2
	Tolpis barbata ssp. eu-barbata[2]	M-V	2	+	+	+	±	+	1	1	+	.	.	.	1
	Leontodon saxatilis ssp. Rothii	S	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	1
	Moenchia erecta	H	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	Polycarpon tetraphyllum	N	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
	Helianthemum inconspicuum	T	+	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.
	H. guttatum ssp. typicum	V	.	.	3	3	3	3	.	.	.	.	.	1	2
	H. guttatum ssp. macrosepalum	V	.	3	.	.	+	.	+	+	+	1	.	.	.
	Alchemilla arvensis ssp. microcarpa	V	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Euphorbia falcata	T	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+
	Malva hispanica	S	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
	Anagallis arvensis ssp. caerulea	I	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.
	A. a. ssp. latifolia		.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
	Echium plantagineum	N	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
	Teucrium decipiens	S	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	Misopates Orontium	V	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.
	Plantago Lagopus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2
	Galium parisiense ssp. eu-parisiense	M	±	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	Campanula dichotoma ssp. afra	M	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.
	Lavandula Stoechas ssp. Linneana (j.p. de 1'année)	C-M	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.
Cr.	(lichen) Diploschistes scruposus[3]	T	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.

1 var. Salzmannii.- 2 var. macrantha.- 3 L. FAUREL det.

Annexe au tableau LXII.- Espèces observées dans un seul relevé.

Nanophanérophyte : Rhus pentaphyllum (348).

Chaméphyte : Lavandula Stoechas ssp. Linneana (351).

Hémicryptophyte : Limonium sinuatum ssp. eu-sinuatum (354).

Géophytes : Urginea maritima (347), Dipcadi serotinum (id.), Scilla autumnalis (349), Leucojum trichophyllum (343).

Thérophytes : Agrostis salmantica (350), Trisetaria panicea (354), Bromus hordeaceus ssp. mollis (353), Aegylops ovata ssp. eu-ovata (350), Ononis sp. (347), O. pendula (342), Medicago truncatula (345), M.hispida (353), Lotus hispidus (343), Biserrula Pelicinus (352), Evax pygmaea ssp. gaditana (354,ab.-dom. 2), Ormenis mixta ssp.eu-mixta (id.), Hedypnois cretica (346), Hypochoeris Achyrophorus (344), Sonchus oleraceus (353), Paronychia echinata (352), Helianthemum aegyptiacum (id.), Biscutella didyma (353), Stachys arvensis (345), Plantago Psyllium (344), Sherardia arvensis (347), Crucianella angustifolia (id.), Cistus salviifolius, jeunes pieds de 1'année (348).

Tableau LXIII.- Subéraies semi-arides sur sol non sableux, en plaine.

Association à Helianthemum guttatum et Trifolium Bocconei (suite)

Sous-association à Poa bulbosa (III 2b)

Espèces	N° des relevés		355	356	357	358	359	360	361	362	363
Ph.	Quercus Suber		p	p	p	p	p	p	p	.	r
Ch.	Lavandula Stoechas ssp. Linneana	C-V	.	.	±	±	±	.	.	.	.
H.	Poa bulbosa	T	2	2	3	2	3	1	1	1	1
	Paronychia argentea		.	.	.	±	±	.	.	.	.
	Ranunculus paludosus	I	1	1	+	+	1	+	+	+	+
	Anarrhinum pedatum	M-V	.	.	+	+	1	.	.	.	.
G.	Asphodelus microcarpus	I	.	.	+	.	.	.	+	.	.
	Allium paniculatum ssp. intermedium	I	.	.	.	.	.	.	+	+	.
	Iris Sisyrinchium	I	1	.	.	.	.	.	.	.	+
	Astragalus lusitanicus	C	.	.	.	.	.	.	.	±	±
Th.	Stipa retorta	S	.	.	.	.	+	+	.	.	.
	Agrostis salmantica	H	.	.	+	+	+	.	.	.	.
	Gastridium ventricosum	T	.	.	.	.	.	+	.	+	.
	Aira Cupaniana	V	.	.	.	+	+	.	.	.	.
	Gaudinia fragilis ssp. eu-fragilis	I	.	.	.	.	.	1	1	1	2
	Koeleria pubescens ssp. Salzmannii[1]	V	.	.	+	±	±	+	1	1	+
	Vulpia Myuros ssp. sciuroides	M-V	+	.	.	+	+	+	+	+	+
	Brachypodium distachyum	M-V	.	+	.	.	.	.	+	1	+
	Trifolium angustifolium	I	.	.	+	+	+	+	.	+	.
	T. Cherleri	I	.	.	.	.	.	+	.	+	.
	T. arvense	I	.	+	.	1	.	+	1	.	.
	T. Bocconei	V	+	+	1	1	1	+	+	+	+
	T. glomeratum	I	.	.	.	+	+	.	.	.	+
	T. campestre	I	.	+	+	2	+	+	+	.	1
	Lotus parviflorus	V	+	.	+	+	+	+	.	+	+
	Ornithopus compressus	M-V	±	.	.	.	+	.	+	.	+
	Evax pygmaea ssp. gaditana	T	.	.	.	.	.	1	.	.	+
	Filago germanica	T	+	+	.	.	.	.	.	.	.
	Filago gallica	V	+	+	.	.	+	.	1	+	+
	Tolpis barbata ssp. su-barbata[2]	M-V	±	.	+	+	+	1	+	.	1
	Hypochoeris Achyrophorus	M	+	1	.	.	.	.	+	.	.
	Leontodon saxatilis ssp. Rothii	S	.	.	.	.	.	1	+	+	1
	Helianthemum inconspicuum	T	.	.	1	1	1	.	.	.	.
	H. guttatum ssp. Milleri	V	3	+	.	+	+	1	1	1	1
	H. guttatum ssp. macrosepalum	V	.	.	+	.	+	.	.	.	.
	H. aegyptiacum	S	.	.	.	.	.	.	.	+	+
	Delphinium peregrinum	I	.	.	.	.	.	+	.	.	+
	Biscutella didyma	M	.	.	.	.	.	.	+	+	.
	Euphorbia falcata	T	.	.	.	+	.	+	+	.	+
	Malva hispanica	S	+	+	.	.	.	+	.	+	.
	Anagallis arvensis ssp. caerulea	I	+	+	.	.	.	.	.	.	.
	Teucrium decipiens	S	.	.	.	.	.	+	±	.	.
	Plantago Lagopus		.	.	.	.	.	+	.	+	+
	Crucianella angustifolia	M	.	.	.	.	.	+	+	.	.
	Lavandula Stoechas ssp. Linneana (j.p. de l'année)	C-M	.	.	.	±	+	.	.	.	.
Cr.	(lichen) Diploschistes scruposus	T	.	.	.	.	.	.	.	2	2

1 var. Salzmannii.- 2 var. macrantha.

Annexe au tableau LXIII.- Espèces observées dans un seul relevé.

Chaméphyte : Cistus salviifolius (357).

Hémicryptophytes : Hyparrhenia hirta (361), Festuca caerulescens (id.), Bellis silvestris (358), Pulicaria odora (355), Limonium sinuatum (363).

Géophytes : Daucus crinitus (361), Cynara humilis (363).

Thérophytes : Briza maxima (361), Bromus madritensis (360), Bromus hordeaceus ssp. mollis (id.), Trifolium tomentosum (id.) Lotus conimbricensis (356), Bisserula Pelicinus (358), Lathyrus angulatus (id.), Silene gallica (360), Helianthemum ledifolium (363), Tillaea muscosa (356), Alchemilla arvensis ssp. microcarpa (id.), Linum strictum (355), Echium plantagineum (360), Misopates Orontium (359), Parentucellia viscosa (356), Plantago Psyllium (363), Campanula dichotoma ssp. afra (359).

Ce groupement est assez proche de l'*Helianthemetum guttati* Braun-Bl. (1931) 1940 emend., dont son inventeur redonne dans le PRODROME [1952] la définition floristique et sociologique. Toutefois il en diffère notablement par l'absence de *Briza maxima, Cynosurus echinatus, Trifolium subterraneum, Lathyrus angulatus, L. sphaericus,* pour ne citer que les espèces existant pourtant dans les groupements contigus, mais qui restent sous couvert et traduisent floristiquement la différence climatique existant entre une subéraie semi-aride et une subéraie humide.

3b. *Sous-association à* Poa bulbosa *ou groupement à paturin* (tableau LXIII)

Aux emplacements plus dégradés, plus pâturés et plus piétinés, l'association décrite précédemment est caractérisée par la présence — et en général l'abondance — de *Poa bulbosa*. Cette graminée, dont le développement est assez précoce, couvre bien le sol pendant la saison humide, puis se déssèche dès l'apparition des premières chaleurs (en général dans le courant du mois d'avril). Ses bulbilles sont alors assez facilement dissociées par le piétinement et le vent, mais elles s'enracinent dès les premières pluies et redonnent de nouvelles touffes. Aux électives du groupement précédent s'ajoutent des espèces plus fréquentes sur sol tassé, *Gastridium ventricosum* et *Filago germanica* ssp. *spathulata*. Les lichens terricoles y sont encore plus abondants.

3c. *Groupement à* Agrostis salmantica (tableau LXIV)

Le groupement à *Poa bulbosa* présente par place une variation notable, caractérisée essentiellement par la présence et l'abondance d'une graminée annuelle, *Agrostis salmantica*. Il s'agit peut-être seulement d'un faciès. On note aussi dans ce nouveau groupement la disparition ou la raréfaction d'un certain nombre d'espèces qui définissent l'association à *Helianthemum guttatum* et *Trifolium Bocconei*. En particulier *Helianthemum inconspicuum* remplace *H. guttatum*. Le spectre biologique (fig. 19[2], III 3c) est maintenant très incomplet et les thérophytes y dominent nettement. Il est assez surprenant, à priori, d'y rencontrer côte à côte *Stipa retorta* et *Agrostis salmantica,* mais cette juxtaposition définit parfaitement le milieu. Le tassement du sol diminue la porosité et détermine une certaine imperméabilité. Après les pluies, l'eau peut stagner quelques heures. Par contre, les premières chaleurs dessèchent rapidement la partie superficielle, qui se comporte comme un sol squelettique.

Tableau LXIV.- Subéraies semi-arides sur sol non sableux, en plaine.

Association à Helianthemum guttatum et Trifolium Bocconei (suite)

Sous-association à Poa bulbosa, faciès (?) à Agrostis salmantica (III 3c).

Espèces	N° des relevés	364	365	366	367	368	369
Ph.	Quercus Suber	r	r	r	r	p	p
H.	Poa bulbosa	T	1	1	2	3	3	2
	Bellis silvestris	M	.	.	1	+	.	.
	Paronychia argentea		±	±	.	.	±	±
	Ranunculus paludosus	I	+	+	+	+	+	1
	Anarrhinum pedatum	M-V	+	1	+	.	.	+
G.	Asphodelus microcarpus	I	+	+	+	.	+	.
Th.	Stipa retorta	S	+	+	+	+	+	2
	Agrostis salmantica	H	1	1	2	2	2	1
	Avena alba	M	+	+	+	+	.	.
	Koeleria pubescens ssp. Salzmannii [1]	V	+	+	.	.	1	.
	Vulpia Myuros ssp. sciuroides	M-V	+	.	+	+	+	1
	Brachypodium distachyum	M-V	+	+	1	.	+	.
	Trifolium angustifolium	I	+	+	.	.	+	+
	T. arvense	I	+	+	.	±	.	+
	T. Bocconei	V	.	+	1	+	+	+
	T. glomeratum	I	+	+	+	+	.	1
	T. campestre	I	+	+	+	+	2	.
	Lotus parviflorus	V	+	+	+	+	+	1
	Ornithopus compressus	M-V	+	.	.	+	+	.
	Tolpis barbata ssp. eu-barbata [2]	M-V	+	+	2	2	+	+
	Helianthemum inconspicuum	T	1	1	1	1	1	+
	Euphorbia falcata	T	.	+	+	+	+	+
	Malva hispanica	S	.	.	+	.	+	.
	Teucrium decipiens	S	+	.	.	.	.	+
	Campanula dichotoma ssp. afra	M	+	+	+	.	+	.
	Lavandula Stoechas ssp. Linneana (j.p.de l'année)	C-M	+	+	+	.	.	.
Cr.	Lichens terricoles	T	2	2	2	2	2	2

1 var. Salzmannii.- 2 var. macrantha.

Annexe au tableau LXIV.- Espèces observées dans un seul relevé.

Hémicryptophytes : Pulicaria odora (367), Anchusa undulata (366).

Thérophytes : Gastridium ventricosum (364), Aira Cupaniana (365), Lolium rigidum (369) Filago gallica (366), Anagallis arvensis ssp. caerulea (364), Echium plantagineum (367), Linaria rharbensis (364), Galium parisiense ssp. eu-parisiense (366), Campanula lusitanica (367).

3d. *Groupement marginal à* Brachypodium distachyum (tableau LXV)

La flouve et le brachypode semblent définir des groupements marginaux, tout comme ils le font sur sable. Mais la transition entre les groupements du couvert et ceux des vides est beaucoup plus brutale dans l'espace et la mince guirlande qui la représente permet rarement une analyse sociologique. Le tableau LXV donne quatre relevés qui permettent d'avoir une idée d'un groupement à brachypode. On y retrouve la plupart des espèces qui définissent l'association à *Helianthemum guttatum* et *Trifolium Bocconei,* mais leur degré de présence ne dépasse pas 50 %. Le spectre écologique (fig. 20[2], III 3d) appartient nettement à cette association, mais il montre un renforcement des espèces du couvert. Comme sur sable, la flouve représente un milieu plus proche du couvert et il n'est pas

impossible qu'elle définisse un groupement légèrement différent (dont le relevé 370 du tableau LXV donnerait un exemple).

4. L'association à *Isoetes Hystrix* et *Ornithogalum unifolium* (tableau LXVI)

Dans la forêt de Ben-Slimane, certaines parties plus basses sont assez régulièrement recouvertes d'eau au cours de l'hiver. Il est assez remarquable de constater que le chêne-liège peut supporter au cours de la saison froide — au moins certaines années — une inondation temporaire assez longue (jusqu'à plusieurs semaines), alors qu'il ne s'adapte pas aux terres lourdes. Cette inondation est du reste très irrégulière et, certaines années, se traduit seulement par une grande humidité du sol. Mais le milieu édaphique est foncièrement différent et a été décrit dans la troisième partie (cf. p. 119). Le groupement qu'on y rencontre a quelques analogies avec

Tableau LXV.- Subéraies semi-arides sur sol non sableux, en plaine.

Association à Helianthemum guttatum et Trifolium Bocconei

Groupement marginal à Brachypodium distachyum (III 3d)

	Espèces / N° des relevés		370	371	372	373
Ph.	Quercus Suber		4-III	r	r	r
Ch.	Cistus salviifolius	C-M	±	.	.	.
H.	Hyparrhenia hirta	I	.	±	.	.
	Festuca caerulescens	C-M	.	.	+	±
	Ranunculus paludosus	I	+	1	+	1
	Eryngium tricuspidatum	C-M	.	.	+	±
	Anarrhinum pedatum	M-V	+	+	.	.
G.	Asphodelus microcarpus	I	+	e	+	1
	Iris Sisyrinchium	I	.	e	.	.
	Astragalus lusitanicus	C	.	.	.	+
	Convolvulus althaeoides	C	.	.	.	+
Th.	Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum	M	4	.	.	.
	Aira Cupaniana	V	.	+	.	.
	Avena alba	M	.	.	+	+
	Gaudinia fragilis ssp. eu-fragilis [1]	I	.	.	.	+
	Koeleria pubescens ssp. Salzmannii [1]	V	.	.	.	+
	Briza maxima	C	+	+	.	.
	Vulpia Myuros ssp. sciuroides	M-V	.	+	1	+
	Brachypodium distachyum	M-V	2	4	4	4
	Trifolium angustifolium	I	+	+	+	+
	T. arvense	I	.	+	+	.
	T. Bocconei	V	+	.	+	.
	T. glomeratum	I	.	.	+	+
	T. campestre	I	+	+	2	1
	Lotus parviflorus	V	+	1	.	.
	Scorpiurus muricata ssp. sulcata	N	+	.	.	.
	Ornithopus compressus	M-V	.	.	+	+
	Tolpis barbata ssp. eu-barbata [2]	M-V	.	.	+	.
	Koenichia erecta	H	.	.	+	.
	Helianthemum guttatum ssp. macrosepalum	V	.	±	.	.
	Centaurium umbellatum ssp. suffruticosum	C-M	+	.	.	.
	Misopates Orontium	V	.	.	+	.
	Campanula dichotoma ssp. afra	M	.	+	.	.
	Lavandula Stoechas ssp. Linneana (j.p. de l'année)	C-M	.	+	.	.

1 var. Salzmannii.- 2 var. macrantha.

l'association à *Helianthemum guttatum* et *Trifolium Bocconei*. *Helianthemum guttatum* et *H. inconspicum* sont présents et la première de ces espèces paraît constante, quoique peu abondante. Mais la pullulation d'*Isoetes Hystrix* et la présence d'*Ornithogalum unifolium* définissent un groupement différent, dans lequel les espèces des lieux humides sont relativement abondantes. Ces dernières voisinent du reste curieusement avec des espèces des sols squelettiques, qui traduisent le conglomérat de nodules situé très près de la surface, et des espèces du couvert, que l'humidité aide à s'éloigner des frondaisons du chêne-liège. Enfin *Brachypodium distachyum* y forme un tapis qui, phénologiquement, succède à celui d'*Isoetes*.

5. **Le groupement à ciste de Montpellier** (tableau LXVII)

La cistaie à *C. monspeliensis* est une formation très banale dans le voisinage des subéraies semi-arides sur sol non sableux et elle dérive souvent de la forêt de chêne-liège. Elle est essentiellement constituée par un groupement très pauvre et banal, dont le tableau LXVII donne une idée.

Tableau LXVI.- Subéraies semi-arides sur sol non sableux, en plaine.

Association à Isoetes Hystrix et Ornithogalum unifolium (III 4).

	Espèces	N° des relevés	374	375	376	377	378	379
Ph.	Quercus Suber		r	r	r	r	r	r
H.	Ranunculus paludosus	I	+	+	+	+	+	+
G.	Isoetes Hystrix	H	4	4	4	4	4	4
	Asphodelus microcarpus	I	+	.	+	1	+	+
	Dipcadi serotinum	V	.	.	1	+	.	+
	Ornithogalum unifolium	H	+	+	+	.	+	+
Th.	Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum	M	.	±	.	+	+	.
	Gaudinia fragilis ssp. eu-fragilis	I	.	.	+	+	.	+
	Briza maxima	C	±	+	+	±	±	+
	Vulpia Myuros ssp. sciuroides	M-V	+	+	.	+	.	+
	Brachypodium distachyum	M-V	4	3	4	4	4	4
	Lotus parviflorus	V	+	+	.	.	+	.
	Lathyrus angulatus	C	.	.	.	+	.	+
	Carlina racemosa	H	.	.	.	+	+	+
	Tolpis barbata ssp. eu-barbata [1]	M-V	+	+	+	±	+	+
	Leontodon saxatilis ssp. Rothii	S	±	1	+	.	+	.
	Helianthemum inconspicuum	T	.	.	±	.	.	+
	H. guttatum ssp. Milleri	V	±	+	+	+	+	+
	Euphorbia exigua	S	+	+	+	+	+	+
	Stachys arvensis	M	.	.	±	+	+	.

1 . var. macrantha

Annexe au tableau LXVI.- Espèces observées dans un seul relevé.

Hémicryptophytes : Pulicaria odora (375), Leontodon tuberosus (378), Sanguisorba minor ssp. Magnolii (id.), Hypericum tomentosum ssp. pubescens (376).

Thérophytes : Briza minor (375), Lotus hispidus (id.), Filago gallica (id.), Moenchia erecta (id.), Rumex bucephalophorus (377), Cistus salviifolius, jeunes pieds de l'année (378).

Tableau LXVII.- Subéraies semi-arides sur sol non sableux, en plaine.

Groupement à Cistus monspeliensis (III 5)

Espèces	N° des relevés	380	381	382	383	384
Ph. Quercus Suber		2-I	r	r	r	r
NPh. Cistus monspeliensis	V-S	4	4	5	5	5
Ch. Cistus salviifolius	C-M	e	+	.	+	+
Lavandula Stoechas ssp. Linneana	C-M	.	1	1	.	.
H. Hyparrhenia hirta	I	.	+	+	.	.
Festuca caerulescens	C-M	2	+	.	+	+
Bellis silvestris	M	+	+	+	.	+
Pulicaria odora	C	2	+	.	.	.
Ranunculus paludosus	I	2	.	.	1	+
Campanula Rapunculus	C	1	.	.	+	.
G. Asphodelus microcarpus	I	1	+	+	+	+
Arisarum vulgare ssp. transiens	I	+	.	.	+	+
Daucus crinitus	C-M	.	+	+	.	.
Anemone palmata	C-M	±	.	.	+	.
Th. Brachypodium distachyum	M-V	.	+	1	1	1
Trifolium angustifolium	I	;	+	+	.	±
T. campestre	I	+	+	+	.	.
Ornithopus compressus	M	.	+	.	.	+
Malva hispanica	S	.	.	.	+	+
Lavandula Stoechas ssp. Linneana (j.p. de l'année)	C-M	.	1	+	.	.

Annexe au tableau LXVII.- Espèces observées dans un seul relevé.

Nanophanérophytes : Cytisus arboreus ssp. baeticus (380), Pistacia Lentiscus (id., e), Rhus pentaphyllum (381), Olea europaea (384, e).

Chaméphytes : Chamaerops humilis (381), Lavandula multifida (382, un pied), Origanum compactum (381), Hypericum perforatum ssp. angustifolium (380), Rubia peregrina (381), Phagnalon saxatile ssp. eu-saxatile (380, un pied).

Hémicryptophytes : Dactylis glomerata (380), Pallenis spinosa ssp. eu-spinosa (381), Carlina corymbosa (id.), Centaurea africana var. tagana (380), Picris aculeata (id.), Crepis vesicaria ssp. taraxacifolia var. ramosissima (id.), Nepeta Apulei (id.), Anarrhinum pédatum (381).

Géophytes : Asparagus aphyllus (382), Ferula lutea (380), Thapsia garganica ssp. decussata (id.), Astragalus lusitanicus (382), Convolvulus althaeoides(384).

Thérophytes : Graminée indet. (380), Gastridium ventricosum (381), Aira Cupaniana (383), Avena alba (381), Briza maxima (id., un pied), Ononis pendula (383), Trifolium arvense (382), Lathyrus sphaericus (381), L. angulatus (id.), Vicia tetrasperma ssp. pubescens (id.), Hypochoeris Achyrophorus (382), Reichardia picroides ssp. intermedia (384), Euphorbia exigua (383), Anagallis arvensis ssp. caerulea (381), Stachys arvensis (383), Cistus monspeliensis, semis de l'année (382).

Le nombre des relevés ne permet pas de prendre définitivement parti sur l'individualité de ce groupement qui n'existe pas dans les parcelles clôturés et quadrillées, et ailleurs affecte les physionomies les plus diverses. Une chose est sûre : il n'a rien de commun avec les groupements des vides décrits précédemment, en particulier avec l'association à *Helianthemum guttatum* et *Trifolium Bocconei,* car il n'en possède les caractères ni floristiques, ni biologiques ; son spectre biologique essentiel (fig. 19[2], III 5) montre sa pauvreté en thérophytes qui résulte de la concurrence très intolérante qu'offre le ciste de Montpellier à toutes les plantes annuelles. Par contre ce groupement a d'indéniables analogies avec l'association à *Briza maxima,* tout particulièrement avec la sous-association à *Cistus salviifolius* (ce dernier ciste étant souvent présent du reste). En particulier, le

spectre écologique total (fig. 20[2], III 5) montre l'importance des espèces du couvert, pour lesquelles l'ombre du ciste de Montpellier est parfaitement suffisante. Mais il est très appauvri, puisqu'il est dépourvu plus ou moins complètement de *Carex distachya, Carlina corymbosa, Hypochoeris radicata, Picris aculeata, Briza maxima, Vicia tetrasperma* ssp. *pubescens* et *Andryala integrifolia* ssp. *eu-integrifolia,* et qu'il ne conserve, à part *Pulicaria odora,* que les espèces les plus banales comme *Festuca caerulescens.* Cet appauvrissement est plus ou moins marqué. Un premier stade a été signalé dans le tableau LIX, le stade suivant serait représenté par le premier relevé du tableau LXVII. Au contraire, le dernier relevé du même tableau représente un état extrême, pauvre en espèces et dont aucune n'a une signification précise.

6. **Le groupement à *Lavandula Stoechas* ssp. *atlantica***
(tableau LXVIII)

Dans le massif du Khatouate, le groupement à ciste de Montpellier est remplacé par celui à *Lavandula Stoechas* ssp. *atlantica,* qui en est très exactement le vicariant ; par rapport au précédent, il se caractérise par le remplacement du ciste par la lavande et par la présence de *Cistus villosus.* La même pauvreté s'observe dans ce groupement.

Tableau LXVIII.- Subéraies semi-arides sur sol non sableux, dans le massif du Khatouate.

Groupement à Lavandula Stoechas ssp. atlantica (III 6)

	Espèces	N° des relevés	385	386
Ph.	Quercus Suber		r	r
Ch.	Lavandula Stoechas ssp. atlantica	S	2	2
	Cistus salvifolius	C-M	2	2
	Cistus villosus	C	+	+
H.	Poa bulbosa	T	.	+
	Festuca caerulescens	C-M	+	+
	Pulicaria odora	C	+	+
	Ranunculus paludosus	I	1	1
G.	Asphodelus microcarpus	I	+	.
Th.	Briza maxima	C	±	.
	Trifolium angustifolium	I	±	.
	T. campestre	I	.	±
	Vicia sativa	C	±	.
	Lathyrus angulatus	C	.	+
	Bellardia Trixago		.	+

C. ÉCOLOGIE DES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX

L'analyse sociologique des subéraies semi-arides sur sol non sableux a pu être abordée avec une certaine précision grâce à l'existence de quelques parcelles clôturées, dont deux quadrillées (CL RT 8 dans la forêt de

Bni-Âbid et CL CA 5 dans celle de Ben-Slimane). Une partie de ces parcelles a été cartographiée pour connaître les principaux groupements, leur disposition et leur stabilité. Le travail effectué en 1958 demandera au moins une comparaison qui ne pourra être entreprise pour être utile qu'en mai 1960. En effet, deux années constituent un laps de temps minimum pour n'enregistrer ni les dégâts faits lors de la cartographie précédente, ni les fluctuations dues aux différences climatiques annuelles. Mais l'analyse ayant été faite sur une végétation qui était en défens depuis plusieurs années, on est assuré que l'évolution a repris un cours naturel et que la distribution des groupements, si elle a une évidente relation avec des causes historiques, traduit aussi des conditions différentes de milieu.

1. Répartition édaphique

La connaissance pédologique du sol de ces forêts n'est pas aussi avancée que pour la Mâmora. La capacité de rétention est beaucoup plus grande, le complexe absorbant plus riche, de sorte que les causes d'une répartition édaphique des groupements paraissent plus réduites ; elles ne sont pourtant pas négligeables.

Ainsi l'association à *Pistacia Lentiscus* et *Brachypodium phoenicoides* correspond à un sol assez spécial, qui s'apparente à celui qui a été décrit p. 120, avec la différence fondamentale de présenter une couche de tuf calcaire au-dessus du grès calcaire. D'après les quelques sondages qui ont été faits dans la forêt de Ben-Slimane par la Station de recherches forestières, il semble que l'abondance du lentisque — et par suite la présence de ce groupement — soit liée à l'existence de ce tuf situé à une profondeur très variable, ainsi que des horizons superficiels moins riches en limon et proportionnellement plus argileux. Ce caractère édaphique explique qu'on trouve dans ce groupement un certain nombre d'arbustes communs sur le pourtour des dayas ou des dépressions humides, comme dans le fond des vallons : myrte, filaria, arbousier, chevrefeuille des Baléares, dont la plupart appartiennent aussi à la formation à oléastre et lentisque.

D'autres variations édaphiques sont du reste plus nettement liées au régime hydrique passé ou actuel. Le cas extrême est fourni par l'association à *Isoetes Hystrix* et *Ornithogalum unifolium,* que l'on trouve sur un sol superficiel sablo-limoneux, à structure particulaire en surface, recouvrant une cuirasse de pisolithes plus ou moins cimentés entre eux, et qui décèle une ancienne daya, actuellement non régulièrement fonctionnelle (voir la description du profil du sol, p. 119).

2. Signification écologique du couvert et des vides

La plus grande partie de la forêt reste commandée, du point de vue écologique, par l'opposition entre couvert et vides, mais la différence entre

ces deux milieux n'est pas aussi tranchée que sur sable et demande à être précisée.

Les qualités du sol, en moyenne bien supérieur aux sables rharbiens, permettent, à climat équivalent, une densité beaucoup plus forte du chêne-liège, densité du reste entretenue par une régénération qui n'est pas déficiente comme dans la plus grande partie de la Mâmora. Mais cette abondance s'accompagne d'une croissance très lente ; le plus souvent aussi la frondaison, au lieu de s'étaler et de s'épaissir, s'allonge et s'étiole. S'il y a beaucoup de troncs, l'ombre est légère, mais elle est relativement plus également répartie qu'en Mâmora.

Les qualités du sol jouent aussi pour les diverses plantes qui composent la subéraie. On a vu précédemment que le sous-bois à *Cistus salviifolius* n'était pas lié à la couverture du chêne-liège comme en Mâmora et qu'il est même susceptible de se rencontrer pour un couvert angulaire bien inférieur à 4/8. Lorsque cette cistaie se trouve dans un vide de peuplement arborescent, bien que son équilibre soit plus précaire du fait de la faible longévité du ciste, elle joue vis-à-vis de sa strate herbacée un rôle protecteur suffisant, pour qu'on y trouve le même groupement que sous la couverture du chêne-liège. En fin de compte, le vide écologique se trouve réduit aux espaces libres situés entre les touffes de ciste. Il existe alors deux valeurs critiques du couvert angulaire, l'une au-dessous de laquelle la cistaie ne peut se maintenir, l'autre au-dessus de laquelle les groupements des vides sont toujours remplacés par ceux du couvert. L'originalité des subéraies sur sable repose sur le fait que ces deux valeurs sont pratiquement confondues en climat semi-aride et même en climat subhumide (au moins au Maroc). Sur sol non sableux, ces deux valeurs ne sont jamais confondues et elles interviennent pour nuancer à l'infini la physionomie et la composition floristique des subéraies et de leurs stades de dégradation. Cette constatation a une conséquence très importante pour le phytosociologue. Alors que, sous la couverture du chêne-liège, la présence d'un arbrisseau ou même d'un arbuste a peu d'importance sur la répartition des groupements végétaux, il n'en est plus de même dans les vides du peuplement arborescent, où cela crée une auréole de conditions microclimatiques que la végétation traduit fidèlement.

Pour les subéraies semi-arides, les valeurs critiques du couvert angulaire sont de 4/8 pour les groupements des vides, et de 2/8 pour ceux du couvert. Cette constatation est d'une grande portée pratique, lorsqu'on s'intéresse à la régénération du chêne-liège et à l'amélioration ou la conservation des pâturages offerts par la forêt.

Aucune mesure écologique précise n'a été entreprise dans ce type de forêt, mais les résultats obtenus en Mâmora permettent quelques extrapo-

lations, en particulier sur le rôle de la matière organique. Alors que sur sable on est frappé par l'importance et la variété des groupements à nitratophytes, il n'en est plus de même ici. On note au pied des arbres et autour des vieilles souches la présence, plus rarement l'abondance, de quelques espèces ; en particulier, *Bromus madritensis* est le vicariant de *Bromus rigidus* ssp. *maximus*. L'analyse sociologique est difficilement réalisable, tant les surfaces sont petites (quelques décimètres carrés). On ne trouve rien de comparable aux complexes de souche de Mâmora, ni par la variété floristique, ni par la durée remarquable de ces groupements. Sur ce sol plus riche, la végétation n'enregistre pas aussi nettement cette libération massive de matière organique.

Le groupement à grande brize correspond au même milieu qu'en Mâmora, essentiellement caractérisé par une litière abondante. Le groupement normal du couvert est dans l'état actuel de la forêt la sous-association à *Cistus salviifolius*. Même sous couvert, celle-ci a une existence précaire, le ciste ne vivant guère qu'une dizaine d'années et se régénérant irrégulièrement, en particulier sous sa propre couverture. Il y a alors tous les intermédiaires entre la sous-association à *Cistus salviifolius* et le groupement à pulicaire, qui n'en diffère essentiellement que par l'absence du ciste. Toutefois, ce dernier groupement, lorsqu'il est bien typique, paraît lié à un couvert plus dense, sous des arbres plus âgés ; il dénote donc une certaine maturité dans les subéraies.

3. Signification des spectres biologiques et écologiques

Comme on pouvait s'y attendre, le nombre N de plantes qui participent à chaque groupement a tendance à être plus élevé sur sol non sableux. Il varie de 20 à 62 pour les spectres biologiques essentiels et de 28 à 111 pour les spectres totaux. Le groupement le plus pauvre est situé dans les vides et correspond à un sol particulièrement défavorable (association à *Isoetes Hystrix* et *Ornithogalum unifolium*).

Le rapport $\frac{H}{Th}$ est très faible dans les groupements des vides ne comportant pas de strate arbustive, ainsi que dans la sous-association à *Briza maxima* ; il est en général au moins égal à 0,5 dans les autres groupements, et atteint sa valeur maximale dans la sous-association à *Cistus salviifolius*.

Quant au rapport $\frac{Th}{N}$, il est en général supérieur à 0,6 dans les vides et égal ou inférieur à cette même valeur sous couvert. Le groupement à *Cistus monspeliensis* fait exception et comporte, ainsi qu'on l'a vu plus haut, peu de thérophytes.

Le spectre écologique traduit d'une façon plus nette les caractères des différents groupements. Ainsi, la prépondérance du groupe écologique du couvert s'observe dans tous les groupements de l'association à *Briza maxima,* tout particulièrement dans les sous-associations à grande brize d'une part, à ciste à feuilles de sauge d'autre part. Et c'est dans l'association à *Isoetes Hystrix* et *Ornithogalum unifolium* que le groupe des vides est proportionnellement le mieux représenté.

4. Le coefficient de Jaccard

Pour l'ensemble de la flore des subéraies semi-arides sur sol non sableux, le coefficient de JACCARD s'élève à 69. Ainsi le milieu est floristiquement à peine plus diversifié que sur sable. Cela tient probablement à ce qu'il y a une opposition moins grande entre le couvert et les vides et, de ce fait, une diversité écologique finalement moins importante malgré un sol de meilleure qualité. Du reste, la physionomie en définitive plus monotone des forêts de Bni-Âbid et de Ben-Slimane traduit parfaitement ce caractère floristique. Sur 150 genres, on compte 29 genres à 2 espèces[2], 7 à 3 espèces (*Ononis, Medicago, Euphorbia, Hypericum, Cistus, Lavandula, Campanula*), 3 à 4 espèces (*Scilla, Lotus, Lathyrus*), 1 à 5 espèces (*Helianthemum*), 1 à 7 espèces (*Vicia*) et 1 à 8 espèces (*Trifolium*). Cette liste des treize genres importants mérite des commentaires. D'une part elle comprend la plupart des genres des légumineuses herbacées, qui ont une certaine importance dans la flore des subéraies (tableau XXVII) et qui jouent ici un rôle notable tant dans la physionomie que pour la valeur fourragère des pâturages ; d'autre part on n'y retrouve que cinq des onze premiers genres du classement de SZYMKIEWICZ (tableau XXVIII). Ces constatations font ressortir encore l'originalité de la flore en Mâmora.

Appliqué aux différents groupes écologiques, le coefficient générique varie de 79 à 100 et paraît avoir une signification plus précise que sur sable. En effet, il est nettement plus faible pour le couvert (79) que pour les vides (94), et que surtout sur sol tassé (100). Pour les groupements végétaux ce coefficient générique varie de 82 à 91, sans qu'on puisse trouver alors une relation avec l'écologie.

5. Dynamique des groupements

La dynamique des groupements dépend essentiellement de certaines espèces et du chêne-liège en premier lieu. Les plantes les plus intéressantes à signaler ne sont plus les mêmes qu'en Mâmora. *Hyparrhenia hirta,* s'il tend à envahir les parcelles mises en défens, ne joue pas un rôle de pionnier et se mêle aux groupements du couvert. On le trouve aussi dans les vides, mais sa localisation ne paraît pas aussi définie qu'en Mâmora.

---

[2] en réalité espèces ou sous-espèces, comme dans les statistiques précédentes.

Lavandula Stoechas ssp. *Linneana* est toujours colonisatrice, mais le ciste à feuilles de sauge l'est presque autant et ces deux chaméphytes jouent un rôle très important dans la conquête des vides du peuplement arborescent.

L'espèce la plus dynamique est certainement le ciste de Montpellier ; elle résiste en effet à bien des traitements, dont la plupart tendent plutôt à la multiplier. Sans parler de l'incendie qui provoque sa pullulation, l'arrachage même fréquent n'empêche pas son active reproduction. Sa rusticité s'accommode des sols les plus squelettiques, de telle sorte que, d'une façon générale, toute dégradation de la forêt favorise son installation ou son développement. Le tableau LXVII a donné quelques relevés du groupement qui constitue l'essentiel de cette cistaie. Lorsque le sol n'a pas été érodé et que le chêne-liège n'a pas disparu complètement, la lente croissance des arbres favorise à leur ombre la substitution progressive du ciste à feuilles de sauge au ciste de Montpellier. La présence de *Cistus salviifolius* est un test très sûr d'un dynamisme progressif possible par simple mise en défens.

Par contre, lorsque le sol a été érodé, la cistaie à *Cistus monspeliensis* est une formation stable, qui ne peut pas retourner à la subéraie par une voie naturelle. Le groupement qui en forme la partie principale est assez différent de celui qui a été analysé précédemment et se signale par son extrême pauvreté et sa tendance marquée vers le groupement monospécifique. En particulier, il y manque toutes les plantes du couvert. C'est un nouvel exemple d'une évolution en cul de sac, beaucoup plus grave du reste, car l'équilibre est fondé sur des qualités édaphiques n'ayant aucune tendance à s'améliorer d'elles-mêmes.

La lavandaie à *L. Stoechas* ssp. *atlantica* présente dans le massif de Khatouate les deux mêmes formes. L'une est constituée esssentiellement par un groupement dérivé de la subéraie par appauvrissement (voir tableau LXVIII). L'autre, que l'on rencontre sur sol squelettique et en général sur versant sud, est un faciès de dégradation très avancée de l'iliçaie.

Le tizra (*Rhus pentaphyllum*) est susceptible d'un rôle très important. On le trouve surtout dans les parties claires de la subéraie et il est certain qu'il fuit les versants nord du Korifla et est absent des quelques parcelles un peu denses de la forêt de Ben-Slimane, comme des parties où se trouve l'association à *Pistacia Lentiscus*. Sa reproduction n'est pas fréquente et est probablement aidée par les oiseaux (ornithochorie), mais il rejette vigoureusement et drageonne ; il s'accommode de sols assez squelettiques ; ses buissons épineux et denses sont enfin le refuge inexpugnable de beaucoup d'espèces fourragères du couvert. Il y a au Maroc une formation à tizra qui se situe dans l'étage semi-aride un peu au-dessous du thuya et

dont on trouve de beaux exemples aux environs de Tedders et à la bordure septentrionale du massif du Khatouate. Mais le tizra se mélange à la callitriaie et, enfin, à la subéraie la plus aride. Nulle part il n'est envahissant au point d'éliminer les autres essences. Il est donc susceptible de participer activement à la reconstitution d'une forêt, de chêne-liège par exemple. Mais sa croissance est très lente.

D. LE CLIMAX DES SUBÉRAIES SEMI-ARIDES SUR SOL NON SABLEUX

Il est assez surprenant de constater qu'à une première approximation il n'existe pas, sous le couvert des subéraies semi-arides sur sol non sableux, un groupement de sous-bois n'appartenant pas à l'association à *Briza maxima*. Alors qu'en Mâmora deux associations montrent une indépendance floristique et sociologique, ici le groupement à *Cistus salviifolius* diffère assez peu de la sous-association à *Pulicaria odora*. Tout au plus y note-t-on un degré de présence à peine moyen de la grande brize. On peut interpréter ce fait comme l'indice d'une dégradation assez poussée. Mais alors, en quoi consiste le climax de ce type de forêt ?

Il n'est pas douteux que localement le lentisque, le myrte et même l'arbousier, peuvent constituer un sous-bois dominé par le chêne-liège. C'est ce qu'on observe encore du reste dans la parcelle CL CA 6 de la forêt de Ben-Slimane et l'ensemble peut constituer un climax dont la strate herbacée serait très pauvre et constituée entre les buissons du sous-bois par quelques individus de *Cistus salviifolius, Festuca caerulescens, Pulicaria odora,* se maintenant malgré une ombre épaisse et parfois se réunissant en groupements constitués. De même certains versants nord du Korifla sont recouverts d'une subéraie, dont le stade climacique comporte le lentisque, l'arbousier et même *Phillyrea latifolia*. Mais il s'agit de cas particuliers, qui ne donnent pas d'indications pour l'ensemble des subéraies semi-arides. Dans l'état actuel de ces forêts, la présence de l'arbousier, *lorsqu'il n'y a pas de corrélation édaphique, topographique ou mésoclimatique,* indique une forêt au moins subhumide ; et il en est pratiquement de même pour le lentisque.

Aucune génistée ne paraît susceptible de jouer un rôle important. *Cysisus arboreus* ssp. *baeticus* pourrait être plus commun. Peut-être pourrait-il former avec *Cistus salviifolius* un groupement indépendant comme en Mâmora. Il ne semble pas que cela puisse constituer un climax, à côté des fourrés denses à lentisque et filaria que l'on rencontre dans le fond des ravins, ou même de la callitriaie, dont la flore ligneuse riche en lianes et en arbustes est susceptible, elle aussi, de donner une formation très fermée.

Il est vrai qu'on se trouve à la limite climatique du chêne-liège et, si l'on excepte les stations relictuelles du Haut Atlas, à sa limite géographique actuelle. Peut-être sont-ce des conditions qui imposent à la subéraie une certaine ouverture, même à l'état climacique, et marquent par cette physionomie la fin de son domaine.

Dans le massif du Khatouate, on a vu que le chêne vert se mélange très souvent au chêne-liège. Il est hors de doute que le chêne-liège, grâce à une régénération par semis beaucoup plus active, est capable de supplanter le chêne vert sur sol profond ; mais le chêne vert l'emporte sur sol squelettique ou dans certains bas-fonds trop froids au cours de l'hiver. Si l'on rappelle aussi que le chêne-liège est éliminé climatiquement aussi bien en bas du massif qu'en haut, on doit alors admettre que le climax dans la partie moyenne est une chênaie mixte qui, selon les possibilités édaphiques et mésoclimatiques, va de la subéraie pure à l'iliçaie. On ne saurait trop insister sur ce schéma ; d'une part, il suggère bien des nuances au forestier dans l'aménagement et l'exploitation du massif, mais aussi il s'oppose à toute dénomination sociologique qui, pour des besoins de pure classification, tendrait à faire dépendre le chêne-liège du chêne vert ou inversement.

E. COMPARAISON AVEC LES SUBÉRAIES SEMI-ARIDES SUR SOL SABLEUX

Sans empiéter sur les conclusions générales, il n'est pas inutile de souligner dès maintenant ce qui rapproche et ce qui distingue les deux grands types de subéraies semi-arides.

a. Leur physionomie est assez différente. On a déjà vu dans la quatrième partie (chap. III) que cette différence repose sur une composition floristique très différente de la strate arbustive ; il suffit de renvoyer aux tableaux XXX à XXXIII. Mais il y a aussi une différence dans la répartition des groupements végétaux, qui affecte la structure intime de la forêt. Les forêts sur sable montrent une opposition très marquée entre deux milieux fondamentaux, le couvert et les vides, ceux-ci étant dépourvus le plus souvent de végétaux ligneux. Les forêts sur sol non sableux au contraire sont plus uniformes, la végétation ligneuse du couvert s'aventurant plus souvent dans les vides, où le ciste de Montpellier ou la lavande de l'Atlas relaient les sciaphytes les plus strictes. Sur sable, le chêne-liège a une tendance plus marquée à étaler sa frondaison, à éliminer ses voisins et à former de vieux peuplements à faible densité (Knitra). Sur sol non sableux, sa silhouette est d'autant plus allongée et malingre qu'une régénération assez facile produit des peuplements denses, dans lesquels un sol

assez riche ne favorise pas l'éclaircie naturelle, mais plutöt l'étiolement général.

b. La flore est sensiblement d'égale richesse. En effet, si les sables forment un sol de qualité médiocre qui élimine de nombreuses espèces, ils permettent entre le couvert et les vides une opposition écologique plus grande, d'où l'existence d'un flore originale de psammophytes dans les endroits les plus secs. Et finalement dans ce type de subéraie se retrouve une variété floristique beaucoup plus proche de celle de la flore marocaine prise dans son ensemble.

c. Les groupements végétaux du couvert appartiennent pour la plupart à une même association, celle à *Briza maxima,* dont les variations traduisent d'une part les différences entre les deux types de forêt, d'autre part les nuances de l'écologie locale. Les groupements des vides sont, par contre, nettement différents. Mais tous — quels que soient le type et le milieu — sont spécifiquement pauvres, surtout sur sable où ils n'arrivent jamais à rassembler une centaine d'espèces.

d. Dans les subéraies semi-arides sur sol non sableux, on constate des différences floristiques dans les groupements en fonction de variations climatiques dues à l'altitude. Ces différences sont du reste comparables à celles qui existent sur sable entre les forêts semi-arides et subhumides. Ainsi chaque association ou même sous-association peut se présenter sous deux variantes.

e. Sur sol non sableux et à partir d'une certaine altitude, le chêne vert apparaît. Mais il existe, dans les deux types de forêts, des subéraies d'où le chêne vert est climatiquement exclu.

IV. LES SUBÉRAIES SUBHUMIDES ET HUMIDES

Il n'a pas paru nécessaire de séparer les deux types de subéraies qu'il reste maintenant à examiner. D'une part leur éloignement et leur dispersion n'ont pas permis une étude aussi détaillée, que l'absence quasi complète de parcelles clôturées et quadrillées rend du reste beaucoup plus difficile. D'autre part les différences sont moins tranchées. A partir du moment où le sol n'est pas avant tout sableux, les nuances que l'on enregistre sont avant tout soit floristiques, soit altitudinales, et alors liées à un facteur précis du climat, le froid.

La classification adoptée ici et basée d'abord sur la texture du sol ne doit pas masquer une réalité plus complexe. Une grande partie des subéraies subhumides du Maroc septentrional (environs de Larache et de Chechaouene) croissent sur des sols sablo-argileux, qui peuvent comporter en

surface des horizons sableux. Il en est ainsi tout particulièrement pour les forêts du Sahel et de Khlifa. Ce sol sableux n'est pas assez profond pour affecter la flore ligneuse ou même herbacée vivace et ne modifie pas sensiblement les groupements du couvert caractérisés le plus souvent par un sous-bois abondant. Par contre, certains groupements des vides sont assez voisins de ceux des forêts sur sable. Il a été jugé préférable, malgré les inconvénients évidents que cela présente, de les décrire seulement maintenant, du moins s'ils présentaient une originalité suffisante.

Pour rendre compte des grands traits phytosociologiques, il n'est pas indispensable de faire appel aux groupes écologiques, dont l'analyse n'a pas été assez poussée et qui demanderaient du reste un développement considérable. On conçoit facilement qu'entre les subéraies des environs de Larache, Tanger et Chechaouene et celles relictuelles du Haut Atlas, pourtant toutes du type subhumide, il y a des différences écologiques suffisantes pour affecter profondément le comportement biologique des plantes et j'ai déjà signalé que l'identité des espèces peut cacher des écotypes.

Au reste, le but poursuivi ici est beaucoup plus de montrer la variété floristique des groupements, afin de mieux situer la position phytosociologique du chêne-liège par rapport aux autres espèces-climax, le chêne vert principalement.

A. LES GROUPEMENTS DU COUVERT

Dans les subéraies subhumides et humides, les groupements du couvert comportent en général une strate arbustive plus ou moins développée. Celle-ci permet de distinguer les groupements suivants :

l'association à *Arbustus Unedo,*
l'association à *Cytisus triflorus,*
l'association à *Cytisus megalanthus,*
les groupements à *Cistus salviifolius.*

Les trois premières associations se rencontrent dans les subéraies les moins dégradées ; celle à arbousier correspond à un climat doux, celles à cytises à un climat froid, particulièrement la troisième. Quant aux groupements à *Cistus salviifolius,* ils dénotent déjà une dégradation assez poussée de la subéraie, se traduisant par la disparition des principaux éléments caractéristiques de la forêt dense.

Sur sol profond et en situation fraîche, la disparition du sous-bois amène souvent la pullulation de la fougère-aigle. Les groupements à *Pteridium aquilinum* sont les seuls groupements herbacés importants que

l'on rencontre dans les subéraies subhumides et humides sur sol non sableux.

Quelques tableaux de relevés vont permettre de préciser les caractères floristiques et sociologiques de ces différents groupements.

1. L'association à *Arbutus Unedo*

Cette association, dans son état optimal, comporte sous une strate arborescente souvent fermée, une strate arbustive très importante et souvent décomposée en deux étages, l'un comprenant les nanophanérophytes et pouvant s'élever jusque vers 4 m, l'autre correspondant aux chaméphytes. Sous ce couvert très dense, la strate herbacée est le plus souvent inexistante, tant à cause de l'épaisseur de la litière, où les feuilles d'arbousier jouent un rôle important en augmentant considérablement le matelas dû aux feuilles de chêne-liège, qu'à cause de l'ombre très épaisse qui y règne. Le couvert angulaire est couramment de 8/8. Il n'est pas rare alors que, sur 100 m^2, on ne trouve que quelques pieds de quatre ou cinq espèces herbacées seulement, parmi lesquelles il y a souvent des semis des espèces arbustives. Le spectre biologique (fig. 21[1], IV 1) montre donc une prépondérance importante des nanophanérophytes et des chaméphytes. Le groupement a du reste une tendance ornithochore et se reproduit facilement sous son couvert. *Arbutus Unedo* y est seule caractéristique. *Cistus salviifolius* est une compagne très fidèle, bien qu'il arrive à être éliminé des endroits les plus sombres.

L'association à arbousier comporte de nombreuses variations floristiques, les deux principales étant fondées sur l'absence ou la présence de la bruyère arborescente.

1 a. *Sous-association à* Erica arborea *ou groupement à bruyère arborescente* (tableaux LXIX, LXX, LXXI et LXXII)

Cette sous-association monte en moyenne jusque vers 1 200 m, mais sa limite altitudinale se situe selon les régions et les expositions entre 800 et 1 500 m. Par ailleurs, on ne la trouve que dans le Maroc septentrional et dans le massif du Tazekka.

Dans l'étage subhumide elle est caractérisée par la bruyère arborescente. Selon les cas, la bruyère (tableau LXIX) ou l'arbousier (tableau LXX) dominent. Il semble bien qu'il s'agisse de faciès, résultant du traitement subi par la forêt dans les années qui ont précédé le relevé. Toutefois on ne peut manquer de remarquer combien le faciès à arbousier dominant est pauvre en hémicryptophytes (fig. 21[1], IV 1a'), alors qu'on retrouve dans celui à bruyère arborescente, les plantes déjà caractéristiques du

couvert dans l'étage semi-aride : *Festuca caerulescens, Carex distachya, Pulicaria odora, Eryngium tricuspidatum.* Sans doute la litière joue-t-elle là un rôle important. Il faut aussi signaler que la lavande est élective du faciès à bruyère. L'ombre épaisse de l'arbousier l'élimine à peu près complètement.

Tableau LXIX.- Subéraies subhumides sur sol non sableux. Association à Arbutus Unedo
Sous-association à Erica arborea, faciès à bruyère dominante (IV 1a)

Espèces / N° des relevés	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399
Ph. Quercus Suber	2-II	3-II	2-III	2-III	4-II	3-IV	3-IV	5-IV	5-IV	5-I	5-I	5-II	5-III
NPh. Quercus Suber	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5-II	5-II	.	.
Arbutus Unedo	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+
Erica arborea	1	1	2	2	3	3	3	1	+	2	2	5	5
Genista linifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
G. monspessulana	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Calicotome villosa	.	.	.	.	e	.	.	+	.	.	.	.	+
Cistus monspeliensis	+	+	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Smilax aspera	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
Pistacia Lentiscus	+	+	+	.	.	.	.	1	1	.	.	.	+
Daphne Gnidium	+	+	.	.	+	+	+	.	.	.	+	.	.
Myrtus communis	+	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+
Phillyrea angustifolia	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ph. latifolia	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Olea europaea var. silvestris	.	e	.	.	.	.	.	±	±	.	.	.	.
Ch. Cistus crispus	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.
C. salviifolius	1	.	+	+	+	1	+	.	1	+	+	+	+
Lavandula Stoechas ssp. Linneana	+	.	+	.	1	.	+	+	+	+	.	+	.
Satureja Calamintha	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
Rubia peregrina	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Quercus Suber	+	.	.	+	.	.	.	1	+	.	.	+	.
Erica arborea	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Pistacia Lentiscus	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H. Festuca caerulescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Carex distachya	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.
Pulicaria odora	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.
Eryngium tricuspidatum	.	.	+	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.
Ranunculus paludosus	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.
G. Scilla obtusifolia	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.
Arisarum sp.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+
Aristolochia longa	.	.	+	.	+	.	.	+	+	.	.	+	.
Elaeoselinum foetidum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Th. Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.
Trifolium ligusticum	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
T. campestre	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.
Ornithopus compressus	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
Vicia tetrasperma	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Helianthemum guttatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Geranium Robertianum ssp. purpureum	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Centaurium umbellatum ssp. suffruticosum	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phillyrea latifolia (j. pieds de l'année)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+

Annexe au tableau LXIX.- Espèces observées dans un seul relevé.

Nanophanérophytes : Quercus coccifera (388), Cistus populifolius (393, e), C. ladaniferus (388), Viburnum Tinus (id., e).

Chaméphytes : Teucrium fruticans var. pallidum (388), Chamaerops humilis (398), Aristolochia baetica (399), Calluna vulgaris (387), Crataegus oxyacantha s.l. (389), Phillyrea latifolia (390).

Hémicryptophytes : Carlina corymbosa (395).

Géophytes : Asplenium Adiantum-nigrum ssp. nigrum (389), Asphodelus microcarpus (397), Asparagus aphyllus (id.), Cephalanthera ? (396), Bunium sp. (392), Cytinus Hypocistis (395).

Thérophytes : Briza maxima (396), B. minor (id.), Trifolium arvense (id.), Lotus parviflorus (id.), Ornithopus pinnatus (id.) Vicia sativa (395), Tolpis barbata ssp.eu-barbata (397), Radiola linoides (id.), Asterolinum Linum-stellatum (398), Anagallis arvensis ssp. caerulea (id.), Centaurium maritimum (id.), Sherardia arvensis (392), Pistacia Lentiscus, semis de l'année (399), Cistus salviifolius, id. (398).

Tableau LXX.- Subéraies subhumides sur sol non sableux. Association à Arbutus Unedo (Suite)

Sous-associations à Erica arborea (faciès à arbousier : IV 1a') et Cytisus triflorus (IV 1b)

Espèces	N° des relevés	Es-Sahel			Soumata		Amelay				Izarene			Bou-Hachem				Ikaouene	El Hacha	Ouazzennt	
		400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419
Ph.	Quercus Suber	5-II	5-II	r	2-III	2-III	4-II	4-II	5-III	5-IV	2-II	4-III	5-II	3-II	4-II	4-II	4-II	3-III	1-II	+	3-II
	Q. Ilex	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	e	.	3	.
	Q. Mirbeckii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	±	2	±	.	.	.	.	.	.	.
NPh.	Quercus Suber	.	.	3	.	.	1	1	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	Q. Ilex	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	±	.	2
	Arbutus Unedo	1	1	3	1	1	2	2	2	1	4	2	5	3	2	3	3	3	5	2	1
	Erica arborea	2	2	3	1	1	+	1	1	2	3	2	4	2	3	2	2	3	.	.	.
	E. umbellata	+	.	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Cistus populifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	±	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
	C. monspeliensis	.	.	.	.	±	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
	Halimium halimifolium ssp. multiflorum	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
	Adenocarpus telonensis	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Cytisus triflorus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
	Smilax aspera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Rubus ulmifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	Pistacia Lentiscus	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	Daphne Gnidium	.	.	+	.	.	.	e	.	.	±	.	+	+	+	.	+	+	+	.	.
	Myrtus communis	+	1	.	+	+	+	.	+	+	.	±	.	.	.	.	.	e	.	.	.
	Phillyrea angustifolia	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Ph. latifolia	.	.	.	1	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Lonicera implexa	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Ch.	Quercus Suber	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Cistus villosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
	C. crispus	+	+	.	+	.	+	+	.	.	.	±	.	+	1	1	+	.	.	.	.
	C. salviifolius	.	1	+	+	+	3	2	+	1	±	4	+	+	+	+	.	+	±	+	3
	C. laurifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+
	Teucrium fruticans var. pallidum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	Lavandula Stoechas ssp. Linneana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+
	Satureja Calamintha	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	Chamaerops humilis	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Crataegus oxyacantha	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
	Rubia peregrina	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H.	Carlina corymbosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	e	.	.	.	.	+
	Ranunculus paludosus	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Sanguisorba minor ssp. Magnolii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	±	.	.	.	+
G.	Asphodelus microcarpus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.
	A. cerasiferus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
	Tamus communis	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
	Aristolochia longa	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Th.	Trifolium ligusticum	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	T. campestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
	Ornithopus compressus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Vicia tetrasperma ssp. pubescens	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Lathyrus tingitanus	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Andryala integrifolia ssp. eu-int.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Helianthemum guttatum ssp. macrosepalum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Radiola linoides	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Asterolinum Linum-stellatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Anagallis arvensis ssp. caerulea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Centaurium umbellatum ssp. suffruticosum	+	+	e	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Myosotis hispida	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
	Galium parisiense ssp. eu-p.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Quercus Suber (j. pieds de l'année)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	e	.	.	.
	Arbutus Unedo (id.)	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Erica arborea (id.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.

Annexe au tableau LXX.- Espèces observées dans un seul relevé.

Nanophanérophytes : Juniperus Oxycedrus ssp. rufescens (419), Cistus × corbariensis (413), Genista monspessulana (411), Ulex parviflorus (415), Cytisus grandiflorus ssp.barbarus (418), Aristolochia baetica (409), Rosa sempervirens (407), Viburnum Tinus (409).

Chaméphytes : Osyris alba (402, e), Hypericum perfoliatum (417), Viburnum Tinus (411).

Hémicryptophytes : Festuca caerulescens (417), Pulicaria odora (414, e), Centaurea africana var. tagana (417), Crepis tingitana (414, e), Selaginella denticulata (411), Eryngium tricuspidatum (417).

Géophytes : Pteridium aquilinum (408), Ornithogalum umbellatum (417), Anemone palmata (410), Astragalus lusitanicus (409), Bunium sp. (417), Aetheorrhiza bulbosa (402).

Thérophytes : Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum (409), Briza minor (402), Trifolium arvense (410), Lotus parviflorus (400), L. hispidus (410), Ornithopus pinnatus (id.), Lathyrus articulatus ssp. typicus (id.), Urospermum picroides (402), Sonchus asper ssp. Nymanii (410), Stellaria media ssp. eu-media var. apetala f. apelata et f. pallida (417), Cardamine hirsuta (id.), Geranium Robertianum ssp. purpureum (id.), Malva hispanica (410), Lamium amplexicaule (417), Galium Aparine (id.), Quercus Mirbeckii, semis de l'année (411), Phillyrea sp., id. (410), Viburnum Tinus, id. (409), Cistus salviifolius (402).

Dans l'étage humide, on assiste à quelques variations floristiques. A basse altitude comme dans le massif de Soumata (tableau LXXI), où l'on trouve de la subéraie humide à partir de 500 m environ, au moins à exposition fraîche, le groupement est caractérisé par *Galium rotundifolium* ssp. *ovalifolium* et par un cortège d'électives, *Anthoxanthum odoratum* ssp. *eu-odoratum, Luzula Forsteri, Oenanthe pimpinelloides, Ranunculus Ficaria, Cynosurus elegans* ssp. *obliquatus*. Il convient de remarquer que cette analyse correspond à un sous-bois peu abondant et ne donne peut-être pas

Tableau LXXI.- Subéraies humides sur sol non sableux.

Association à Arbutus Unedo (forêt de Soumata)

Sous-association à Erica arborea, faciès à bruyère dominante (IV 1a[m])

	Espèces / N° des relevés	420	421	422	423	424	425	
Ph.	Quercus Suber	3-III	3-III	4-III	4-III	4-III	4-III	
	Q. Mirbeckii	.	.	e	e	.	.	1 f.albiflorus
NPh.	Arbutus Unedo	.	.	.	.	e	e	
	Erica arborea	2	2	1	1	2	2	
	Cistus populifolius	.	.	.	.	.	.	2 Relevés 420 et 421 : Anthoceros dichotomus, Fossombronia angulosa, Reboulia hemisphaerica, Corsinia coriandrina, Prionolobus Turneri.- Relevés 422 et 423 : Anthoceros dichotomus (Mme JOVET-AST det.).
	Myrtus communis	.	.	.	e	+	+	
Ch.	Cistus crispus	.	.	+	.	+	.	
	C. salviifolius	1	1	3	4	1	1	
	Teucrium fruticans var. pallidum	.	+	.	.	e	e	
	Lavandula Stoechas ssp. Linneana	+	.	+	+	1	1	
	Satureja Calamintha	+	.	+	+	.	.	
H.	Anthoxanthum odoratum ssp. eu-odoratum	+	+	.	.	.	.	
	Luzula Forsteri	+	+	.	.	.	.	
	Pulicaria odora	1	+	+	.	1	2	
	Crepis tingitana	1	+	+	+	.	.	
	Eryngium tricuspidatum ssp.eu-tric.	.	.	.	.	+	+	
	Oenanthe pimpinelloides	+	+	.	.	.	.	
	Ranunculus paludosus	+	.	.	.	+	.	
G.	Scilla monophyllos	+	+	.	.	+	+	
	Aristolochia longa	+	.	+	+	+	+	
	Cytinus hypocistis	+	.	.	+	.	.	
	Galium rotundifolium ssp. ovalifolium	+	+	+	.	+	e	
Th.	Gymnogramma leptophylla	.	+	+	.	.	.	
	Vulpia Myuros ssp. sciuroides	+	+	.	.	.	.	
	Trifolium ligusticum	+	+	+	+	.	.	
	Lotus parviflorus	+	+	.	.	.	.	
	Ornithopus pinnatus	+	.	.	e	.	.	
	O. compressus	.	+	+	.	+	+	
	Vicia sativa ssp. obovata	.	+	+	+	.	.	
	V. tetrasperma ssp. pubescens	.	.	+	+	.	.	
	Cerastium glomeratum	+	+	.	.	.	.	
	Moenchia erecta	.	+	.	e	.	.	
	Geranium Robertianum ssp. purpureum[1]	+	+	+	.	.	.	
	Asterolinum Linum-stellatum	+	+	.	.	1	.	
	Sherardia arvensis	.	+	.	e	+	+	
Cr.	Mousses et hépatiques [2]	1	1	1	1	.	.	

Annexe au tableau LXXI.- Espèces observées dans un seul relevé.

Nanophanérophytes : Calicotome villosa (424), Halimium halimifolium ssp. multiflorum (423).

Hémicryptophytes : Selaginella denticulata (420), Melica minuta ssp. major (id.), Carlina corymbosa (421), Ranunculus Ficaria (420).

Géophytes : Holcus lanatus var. tuberosus (421), Arisarum sp. (423), Conopodium cf. capillifolium (421).

Thérophytes : Gastridium ventricosum (420), Cynosurus elegans ssp. obliquatus (421), Trifolium campestre (420), Lotus conimbricensis (id.), Andryala integrifolia s.l.(425), Cardamine hirsuta (420), Cotyledon sp. (423), Euphorbia exigua(424), Myosotis hispida (421), Galium parisiense ssp.eu-parisiense (423),Galium sp.(420),Pistacia Lentiscus, semis de l'année (421).

Tableau LXXII.- Subéraies humides sur sol non sableux. Association à Arbutus Unedo.
Sous-association à Erica arborea, variante à Cytisus triflorus (IV 1a'')
(Outka à gauche, Bab-Azhar à droite).

	N° des relevés	426	427	428	429	430
Espèces						
Ph.	Quercus Suber	5-IV	3-III	1-II	2-II	2-II
	Q. Mirbeckii	+	.	.	.	.
	Q. pyrenaica	.	e	.	+	.
	Q. Ilex	+	e	.	.	1
NPh.	Quercus Suber	.	1	4-III	4-III	.
	Arbutus Unedo	3	3	4	4	.
	Erica arborea	+	+	+	+	+
	Cytisus triflorus	+	±	e	+	+
	Cytisus grandiflorus ssp. barbarus	.	+	.	.	+
	Cytisus maurus	.	.	.	.	+
	Cistus albidus	e	.	.	.	.
	C. ladaniferus	.	±	e	.	.
	Halimium lasiocalycinum ssp. rhiphaeum	±	+	e	.	.
Ch.	Cistus varius	.	±	.	.	.
	C. salviifolius	e	+	+	+	1
	Helianthemum Tuberaria	.	±	.	.	.
	Ulex Boivinii	.	+	.	.	3
H.	Ranunculus paludosus	.	±	.	.	.
	Sanguisorba minor ssp. Magnolii	.	±	.	.	.
	Jasione montana var. dentata	.	±	.	.	+
Th.	Quercus Mirbeckii (jeunes pieds de l'année)	.	±	.	.	.
	Genista monspessulana (id.)	.	±	.	.	.

Annexe au tableau LXXII.- Le relevé 430, fait dans la forêt de Bab-Azhar sur une grande surface (1 800 m²), comporte en outre les espèces suivantes (entre parenthèses, l'abondance-dominance lorsqu'elle est au moins égale à 1).

Nanophanérophytes : Juniperus Oxycedrus ssp. rufescens, Daphne Gnidium.

Chaméphytes : Ononis hispida ssp. arborescens, Teucrium pseudo-Scorodonia, Satureja vulgaris ssp. villosa, Thymus Riatarum, Astrocarpus sesamoides ssp. purpurescens, Hypericum perforatum ssp. angustifolium.

Hémicryptophytes : Stipa gigantea, Avena pratensis ssp. sulcata, Ampelodesma mauritanicum (2), Dactylis glomerata, Carlina corymbosa, Urospermum Dalechampii, Campanula Rapunculus.

Géophytes : Pteridium aquilinum, Asphodelus cerasiferus, A. roseus, Aristolochia longa, Pimpinella villosa, Asperula pendula, Galium rotundifolium ssp. ovalifolium, Catananche caerulea.

Thérophytes : Gastridium ventricosum, Trifolium arvense, Filago germanica ssp. spathulata, F. gallica, Anthemis pedunculata, Centaurea sulphurea, Andryala integrifolia (s.l.), Rumex bucephalophorus, Polycarpon tetraphyllum, Linum strictum, Centaurium umbellatum ssp. suffruticosum, Linaria multibunctata, Misopates Orontium.

une définition correcte du groupement typique, où la strate herbacée doit être beaucoup moins abondante.

A plus haute altitude, comme dans l'Outka, *Cytisus triflorus* apparaît et permet de définir avec la bruyère une autre variante (tableau LXXII), dans laquelle *Cytisus grandiflorus* ssp. *barbarus* joue le rôle d'élective.

Le dernier relevé du tableau LXXII correspond à la forêt de Bab-Azhar, dont la flore est assez différente et comporte en particulier quelques endémiques, comme *Cytisus maurus*. Ce cytise doit aussi être considéré ici comme espèce élective.

1 b. *Sous-association à* Cytisus triflorus *ou groupement à cytise* (tableau LXX)

Dans l'étage subhumide froid, la bruyère est éliminée avant l'arbousier. Les trois derniers relevés du tableau LXX donnent une idée du groupement caractérisé alors par l'arbousier et le cytise à trois fleurs.

Tous ces relevés sont très voisins et il convient de remarquer la fragilité des critères. Au Maroc, *Arbutus Unedo* et *Erica arborea* appartiennent surtout à l'étage subhumide et *Cytisus triflorus* surtout à l'étage humide. Les deux premiers pénètrent dans l'étage humide, mais y sont rapidement éliminés par le froid, la bruyère la première. Au contraire le cytise entre dans l'étage subhumide à condition qu'il y fasse froid ; il caractérise donc les subéraies humides d'une part et subhumides froides d'autre part. Si l'on ajoute que la coupe du sous-bois, l'incendie, l'excès de pâture, peuvent éliminer au moins provisoirement l'une des trois espèces, on voit que l'interprétation de la végétation ne peut se déduire d'un seul relevé, surtout fait au hasard, et n'a des chances d'être correcte qu'appliquée aux parcelles les moins dégradées et les moins soumises aux diverses actions de l'homme.

1 c. *Sous-association à* Myrtus communis *ou groupement à myrte* (tableau LXXIII)

Parmi les variations notables de l'association à *Arbutus Unedo,* il convient de signaler l'existence d'une sous-association à *Myrtus communis,* qui correspond à des conditions édaphiques plus humides. Il est caractérisé par la présence et l'abondance du myrte. Dans la partie occidentale de la péninsule tingitane, *Erica scoparia* est une espèce élective.

Sur les sols presque entièrement sableux du Charf-el-Âkab, on trouve un vicariant très remarquable de ce groupement (tableau LXXIV). La texture du sol ne permet pas la présence de l'arbousier. La bruyère arborescente est également éliminée, quoique à la rigueur possible. Il reste donc le myrte et la bruyère à balai. On notera dans la strate herbacée les profondes analogies avec les groupements de la forêt de Larache, ainsi que la présence d'un remarquable endémique, *Daucus setifolius* ssp. *tangerinus,* non caractéristique de ce groupement du reste.

Cette association à *Arbutus Unedo* est assez proche de la sous-association *Ericetosum* Molinier 1937, du *Quercetum galloprovinciale* Braun-Bl. (1915) 1936 ou sous-association à *Arbutus Unedo* et *Erica arborea* Molinier 1937. Elle en diffère principalement par l'absence du pin d'Alep, d'*Euphorbia Characias* (que l'on peut toutefois rencontrer

Tableau LXXIII.- Subéraies subhumides sur sol non sableux. Association à Arbutus Unedo (suite).

Sous-association à Myrtus communis (IV 1c)

Espèces / N° des relevés	Zenndoula 431	Zenndoula 432	Ahl-Chrif 433	Ahl-Chrif 434	Aïn-Beïda 435	Aïn-Beïda 436	Amelay 437	Amelay 438	Amelay 439
Ph. Quercus Suber	3-III	3-II	3-II	3-II	3-II	3-II	5-III	5-III	2-II
NPh. Quercus Suber	.	.	.	1	.	.	1	.	.
Arbutus Unedo	.	1	.	e	+	+	2	+	+
Erica arborea	+	+	1	1	2	2	2	1	+
Erica scoparia	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Smilax aspera	.	.	.	.	+	.	.	+	.
Pistacia Lentiscus	+	+	+	+	1	2	.	.	+
Cistus monspeliensis	+	.	+	.	.	+	.	.	3
Daphne Gnidium	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Myrtus communis	1	4	2	1	2	2	2	1	1
Phillyrea latifolia	.	+	.	.	.	.	.	+	+
Ch. Cistus crispus	.	.	2	2	1	1	.	+	1
C. salviifolius	+	+	1	1	1	2	1	1	+
Teucrium fruticans var. pallidum	.	+	.	+	.	+	.	.	.
Lavandula Stoechas ssp. Linneana	.	.	2	1	+	.	+	.	+
Satureja Calamintha	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Chamaerops humilis	.	+	+	.	+	.	.	.	.
Hypericum perfoliatum	+	.	.	.	.	+	.	.	.
H. perforatum ssp. angustifolium	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Rubia peregrina	.	+	.	.	.	.	.	+	.
H. Melica minuta ssp. major	.	.	.	.	+	+	+	+	.
Pulicaria odora	1	.	+	.	+	+	.	+	+
Anthyllis Gerardii	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Eryngium tricuspidatum	+	.	.	+	+	+	.	+	.
Anarrhinum pedatum	.	+	.	.	.	+	.	.	.
G. Asphodelus microcarpus	.	+	.	.	.	+	.	.	.
Urginea maritima	+	.	.	.	+	.	.	.	.
Arisarum vulgare ssp. transiens	.	+	.	.	.	.	+	+	.
Aristolochia longa	.	+	+	.	+	.	.	+	.
Th. Vulpia Myuros ssp. sciuroides	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Trifolium campestre	+	.	.	.	.	.	.	+	+
Vicia tetrasperma ssp. pubescens	+	+	.	.	.	.	.	+	.
Filago gallica	.	.	+	.	+	.	.	.	.
Geranium Robertianum ssp. purpureum	+	.	.	.	.	.	.	+	.
Helianthemum guttatum	.	.	+	.	.	.	.	.	+
Asterolinum linum-stellatum	.	.	.	.	.	.	+	.	+
Anagallis arvensis	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Centaurium umbellatum ssp. suffruticosum	.	+	+	.	.	+	.	.	.
Galium parisiense ssp. eu-par.	+	.	+	+	.	+	.	+	.
Arbutus Unedo (semis de l'année)	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Pistacia Lentiscus (id.)	.	.	.	.	.	.	+	+	.

Annexe au tableau LXXIII.- Espèces observées dans un seul relevé.

Nanophanérophytes : Quercus coccifera (431, abondance-dominance : 3.III), Erica umbellata (434, e), Crataegus oxyacantha (438), Olea europaea var. silvestris (431), Lonicera implexa (437).

Chaméphyte : Cistus villosus (431).

Hémicryptophytes : Selaginella denticulata (431), Arrhenatherum elatius ssp. erianthum (438), Carex distachya (434), Ajuga Iva (433).

Géophytes : Scilla monophyllos (434), S. obtusifolia (id.), Tamus communis (432), Narcissus Tazetta (437), Cytinus hypocistis (438), Elaeoselinum foetidum (439), Cynara humilis (432).

Thérophytes : Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum (431), Gastridium ventricosum (439), Lotus parviflorus (437), Ornithopus compressus (id.), Vicia sativa (434), Hypochoeris Achyrophorus (438), Galactites tomentosa (432), Radiola linoides (439), Rosa sempervirens (437, semis de l'année), Rubus ulmifolius (id.), Myrtus communis (id.).

dans le Rif occidental) et de *Ruscus aculeatus*, et aussi par son indépendance vis-à-vis du chêne vert, qui en maint endroit n'en fait absolument pas partie.

Tableau LXXIV.- Groupement à Erica scoparia et Myrtus communis dans la subéraie subhumide de Charf-el-Akab (IV 1')

Espèces	N° des relevés	440	441
Ph.	Quercus Suber	4-III	4-II
NPh.	Erica scoparia	+	+
	Calicotome villosa	+	.
	Ulex parviflorus	.	+
	Smilax aspera	+	+
	Pistacia Lentiscus	+	+
	Myrtus communis	+	+
	Phillyrea angustifolia var. brachiata	.	+
Ch.	Cistus salviifolius	+	+
	Chamaerops humilis	+	+
	Genista tridens	+	.
	Rubia peregrina	.	+
H.	Dactylis glomerata	+	+
	Carex distachya	.	+
	Pulicaria odora	+	+
	Centaurea polyacantha	+	.
	Daucus Carota ssp. Carota	+	+
	Daucus setifolius ssp. tangerinus	2	.
G.	Holcus lanatus var. tuberosus	1	+
	Scirpus Holoschoenus	+	+
	Asphodelus microcarpus	.	+
	Elaeoselinum foetidum	+	+
Th.	Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum	+	.
	Briza maxima	+	.
	Briza minor	+	+
	Tolpis barbata ssp. eu-barbata[1]	+	+
	Paronychia echinata	+	.
	Rumex bucephalophorus	.	+
	Centaurium umbellatum ssp. suffruticosum	+	.

1 var. macrantha

La dénomination adoptée ici pour les groupements marocains m'a été en réalité imposée par les faits. Il n'est pas douteux qu'il s'agit à l'intérieur du Maroc tout entier d'une seule association, et l'extension beaucoup plus grande de l'arbousier, en altitude comme en latitude, oblige à écarter la bruyère du nom de l'association.

Quant à la sous-association à *Cytisus triflorus,* elle est très voisine du *Cytiseto-Quercetum Suberis* que J. Braun-Blanquet [1953] a sommairement défini en Kroumirie et de ce que E.-F. Debazac [1959] vient de décrire comme « forêt de chêne-liège à cytise ». Les différences sont d'une part climatiques, d'autre part floristiques ; en effet la subéraie de Kroumirie appartient à l'étage humide et on y rencontre plusieurs espèces inconnues au Maroc, *Teucrium Scorodonia, Eryngium Bovei, Scilla numidica,* etc.

Enfin la sous-association à *Myrtus communis* est à rapprocher de l'association à *Erica arborea* et *Myrtus communis* Braun-Bl. et Mol. 1935, considérée par leurs inventeurs comme un stade de dégradation après

incendie de l'*Ericetosum* Mol. 1937. Le groupement marocain ne m'a jamais donné l'impression d'avoir cette signification. Dans l'étage subhumide, *Myrtus communis* a encore une signification édaphique.

2. L'association à *Cytisus triflorus* (tableau LXXV)

On est beaucoup moins renseigné sur ce groupement qui, s'il se rencontre assez fréquemment dans les subéraies humides, est le plus souvent dégradé ou réduit à l'état de quelques bosquets, dont la valeur

Tableau LXXV.- Subéraies humides sur sol non sableux.

Association à Cytisus triflorus dans la forêt de Bab-Azhar (IV 2)

Espèces	N° des relevés	442	443	444	Observations
Ph.	Quercus Suber	2-IV	2-IV	4-V	Dans le relevé 443, les espèces suivantes ont été également observées : Biscutella didyma, Papaver dubium, Fumaria cf. capreolata, Geranium rotundifolium, G. Robertianum ssp. purpureum, Galium Aparine, Kentranthus Calcitrapa, Campanula lusitanica et Legousia falcata var. scabra.
	Q. Mirbeckii	2-II	9	.	
	Prunus avium	+	.	.	
NPh.	Quercus Mirbeckii	+	.	.	
	Cytisus triflorus	5	3	2	
	C. grandiflorus ssp. barbarus	.	.	+	
	Smilax aspera	+	.	.	
	Rubus ulmifolius	.	+	.	
	Hedera Helix ssp. canariensis	+	.	.	
Ch.	Ulex Boivinii	.	.	+	
	Cistus salviifolius	+	.	+	
	Teucrium pseudo-Scorodonia	.	.	+	
	Satureja vulgaris ssp. villosa	+	+	.	
	Mercurialis Reverchonii	+	.	.	
	Hypericum perfoliatum	+	.	.	
H.	Dactylis glomerata	+	.	+	
	Brachypodium silvaticum	+	+	.	
	Carex distachya	.	+	.	
	Bellis silvestris (?)	.	.	+	
	Melandrium latifolium	.	+	.	
	Eryngium tricuspidatum	+	+	+	
	Anarrhinum pedatum	+	.	+	
	Digitalis purpurea	.	+	.	
	Campanula Rapunculus	.	+	.	
G.	Pteridium aquilinum	+	4	.	
	Asparagus aphyllus	.	+	.	
	Tamus communis	+	.	.	
	Epipactis Helleborine	+	+	.	
	Aristolochia longa	+	+	.	
	Elaeoselinum Asclepium ssp. meoides	+	+	.	
	Thapsia garganica ssp. decussata	+	.	.	
	Galium rotundifolium ssp. ovalifolium	+	+	+	
Th.	Castridium ventricosum	+	.	+	
	Briza maxima	.	.	+	
	Cynosurus elegans ssp. obliquatus	.	1	.	
	C. echinatus	+	.	.	
	Trifolium glomeratum	.	+	.	
	T. campestre	+	+	.	
	Vicia sativa ssp. obovata	.	+	.	
	V. disperma	.	+	.	
	Senecio lividus ssp. foeniculaceus	.	+	.	
	Lapsana communis ssp. macrocarpa	+	+	.	
	Andryala integrifolia s.l.	.	+	.	
	Sonchus asper ssp. eu-asper	.	+	.	
	Cerastium glomeratum	.	+	.	
	Moehringia trinervia ssp. pentandra	.	+	.	
	Physocaulis nodosus	.	+	.	
	Caucalis caerulescens	+	+	.	
	Stachys arvensis	+	.	.	
	Prunus avium (semis de l'année)	.	+	.	

sociologique est sujette à caution. Le tableau LXXV donne trois relevés de Bab-Azhar. L'association ne comporte plus l'arbousier ni, à fortiori, la bruyère arborescente. Il en résulte un couvert moins sombre, même lorsque le cytise est abondant, ce qui peut arriver. Parmi les électives il faut citer : *Galium rotundifolium* ssp. *ovalifolium* de haute présence, *Cynosurus elegans* ssp. *obliquatus, Lapsana communis* ssp. *macrocarpa.* A ces espèces caractéristiques de l'étage humide, il faut ajouter *Prunus avium,* échappé d'une ripisilve voisine, *Teucrium pseudo-Scorodonia, Digitalis purpurea* var. *mauritanica, Epipactis Helleborine.* Il est vraisemblable que cette association comporte quelques variantes ou formes, en particulier dans le Rif central où elle s'enrichit de *Cytisus megalanthus.*

Certaines subéraies subhumides, comme celle d'El-Harcha, comportent un groupement à *Cytisus triflorus* et *Genista monspessulana,* voisin de l'association à *Arbutus Unedo* [cf. tableau LXX, relevé 417]. S'agit-il d'un groupement d'où l'arbousier a été artificiellement éliminé, ou d'une forme subhumide de l'association à *Cytisus triflorus ?* Cette question n'a pas été résolue.

3. L'association à *Cytisus megalanthus* (tableau LXXVI)

Le groupement à *Cytisus megalanthus* se rencontre dans les subéraies humides du Rif central, en particulier dans les Ktama. Par rapport au

Tableau LXXVI.- Subéraies humides froides sur sol non sableux.
Groupement à Cytisus megalanthus dans la forêt d'Issaguene (IV 3).

Espèces	N° des relevés	445	446	447
Ph.	Quercus Suber	4-II	1-II	4-III
NPh.	Quercus Suber	+	4-III	4-III
	Q. Ilex	2	.	.
	Ulex Boivinii	1	1	2
	Cytisus megalanthus	+	+	1
	Daphne Gnidium	+	+	.
Ch.	Cistus varius	+	.	.
	C. salviifolius	.	.	+
	C. laurifolius	+	.	.
	Teucrium salviastrum ssp. afrum	+	+	+
	Linum numidicum	+	.	.
	Rubia peregrina	.	+	.
	Quercus Suber	.	+	2
H.	Deschampsia flexuosa	.	.	1
	Festuca paniculata ssp. spadicea	+	+	+
	Hypochoeris radicata	+	.	.
	Campanula Rapunculus	.	.	+
G.	Asphodelus cerasiferus	+	.	.
	Antheticum maurum	.	+	+
	Gladiolus byzantinus	.	+	.
	Epipactis Helleborine	.	.	+
	Cephalanthera longifolia var. latifolia	.	.	+
	Thapsia garganica	.	+	.
Th.	Quercus Suber (semis)	.	+	.

groupement précédent, il correspond à un climat froid avec des précipitations plus importantes, tant de pluie que de neige. *Cytisus triflorus* y est remplacé par *Cytisus megalanthus ; Ulex Boivinii* y est constant et parfois même abondant. L'association paraît pauvre, en particulier en thérophytes. Parmi les électives, on peut citer *Festuca paniculata* ssp. *spadicea* et *Deschampsia flexuosa.*

4. Les groupements à *Cistus salviifolius*

Dans les étages subhumide et humide, le sous-bois à *Cistus salviifolius*

Tableau LXXVII.- Subéraies subhumides sur sol sablo-argileux.

Groupement à Cistus salviifolius et Cistus crispus, dans la forêt de Khlifa (IV 4a)

	N° des relevés	448	449	450	451	452	453	454
	Espèces							
Ph.	Quercus Suber	5-I	5-I	4-I	4-I	4-II	4-II	5-III
NPh.	Quercus Suber	4-II	4-II	5-II	5-II	4-II	4-II	4-II
	Calicotome villosa	.	.	+	+	.	.	.
	Daphne Gnidium	+	.	+	.	+	.	.
	Myrtus communis	.	.	.	.	+	+	.
Ch.	Cistus crispus	+	.	2	+	1	+	e
	Cistus salviifolius	2	2	3	3	1	+	1
	Chamaerops humilis	+	+	.	.	+	.	.
	Lavandula Stoechas ssp. Linneana	+	+	+	.	+	+	.
H.	Festuca caerulescens	.	.	.	.	+	+	+
	Carex distachya	.	.	.	.	+	+	+
	Carlina corymbosa	.	.	.	.	+	+	+
	Jasione montana var. dentata	+	+	.	.	.	.	.
G.	Asphodelus microcarpus	+	.	.	+	+	+	+
	Astragalus lusitanicus	1	1	.	.	.	.	.
Th.	Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum	+	.	1	.	+	.	+
	Gaudinia fragilis ssp. eu-fragilis	.	.	+	.	+	1	.
	Briza maxima	+	+	+	1	.	.	+
	Briza minor	.	+	+	+	+	.	+
	Brachypodium distachyum	.	.	1	+	.	.	1
	Trifolium campestre	+	.	.	+	+	.	+
	Ornithopus isthmocarpus	.	.	.	+	.	+	+
	Vicia tetrasperma ssp. pubescens	.	+	.	+	.	.	+
	Tolpis barbata ssp. eu-barbata[1]	+	+	.	.	.	.	+
	Andryala integrifolia ssp. eu-int.	+	+	+	+	.	.	.
	Asterolinum Linum-stellatum	+	.	.	.	+	+	.
	Anagallis arvensis ssp. caerulea	+	.	+	.	.	+	.
	Sherardia arvensis	.	.	+	+	.	+	+
	Galium parisiense ssp. eu-parisiense	.	.	+	+	+	1	+
	Kenthranthus Calcitrapa	.	.	+	.	.	.	+

1 var. macrantha

Annexe au tableau LXXVII.- Espèces observées dans un seul relevé.

Nanophanérophytes : Pirus mamorensis (450), Cytisus arboreus ssp. baeticus (454).

Hémicryptophytes : Pulicaria odora (454), Urospermum Dalechampii (451), Daucus Carota ssp. Carota (454), Eryngium tricuspidatum (id.), Campanula Rapunculus (id.).

Géophytes : Isoetes Hystrix (452), Aetheorrhiza bulbosa (454).

Thérophytes : Agrostis salmantica (454), Trifolium angustifolium (449), T. arvense (454), Ornithopus pinnatus (451), O.compressus (453), Lathyrus angulatus (454), Filago gallica (448), Gymnogramma leptophylla (454, e), Geranium Robertianum ssp. purpureum (451), Mercurialis annua (450), Malva hispanica (451), Torilis nodosa (454), Centaurium umbellatum ssp. suffruticosum (453).

(dominant) est en général la preuve d'une dégradation due par exemple à plusieurs incendies successifs ayant épargné la strate arborescente ou à la coupe systématique du sous-bois. La flore arbustive est encore assez riche, mais son couvert n'est pas assez dense pour empêcher la présence de nombreuses espèces herbacées, en particulier des thérophytes, de signification très diverse du reste.

4 a. *Groupement à* Cistus salviifolius *et* Cistus crispus *dans les subéraies subhumides chaudes* (tableau LXXVII)

Un premier cas intéressant à signaler est celui de certaines parties des forêts du Sahel et de Khlifa, où le sol est trop sableux pour que l'arbousier et la bruyère arborescente s'y maintiennent facilement, mais suffisamment riche en argile (au moins en dessous de l'horizon superficiel) pour que s'installe une flore un peu différente de celle décrite dans la forêt de Larache (tableau LIII). La présence d'*Ornithopus isthmocarpus,* psammophyte strict, montre bien que l'horizon superficiel est sableux. Mais c'est du groupement défini par le tableau LIX pour les subéraies semi-arides à sol non sableux que ce premier groupement se rapproche le plus. On notera donc que l'absence de la bruyère et de l'arbousier y est peut-être édaphique et que par ailleurs ce groupement fait peut-être encore partie de l'association à *Briza maxima.* Mais il s'en distingue franchement par la présence de *Cistus crispus.* Ce ciste est le réactif d'un sol sablo-argileux, parfois sableux en surface. En Mâmora centrale, à l'est de Sidi-Allal-el-Bahraoui, dans des parcelles où la formation rouge affleure presque ou est remplacée par un niveau conglomératique à galets et argile, il existe un groupement très analogue, caractérisé par la présence de ce ciste.

4 b. *Groupement à* Cistus salviifolius *et* Cistus villosus *dans les subéraies subhumides froides* (tableau LXXVIII)

Dans le massif d'El-Harcha et d'Oulmès, le groupement à *Cistus salviifolius* présente de très fortes analogies avec celui du Khatouate (voir tableau LX). On y note la grande rareté de la grande brize et l'absence de *Cynosurus echinatus ;* il s'agit là d'un fait général dans l'étage subhumide ; *Ononis hispida* ssp. *arborescens* est aussi plus rare (mais c'est peut-être dû au choix des stations). Le groupement comporte, outre *Cistus villosus* qui atteste le froid, *Carlina corymbosa, Festuca caerulescens, Centaurea africana* var. *tagana, Hypochoeris radicata, Picris aculeata, Anthyllis Vulneraria, Vicia tetrasperma* ssp. *pubescens.* Ce qui le distingue de son homologue du Khatouate, c'est la présence d'*Adenocarpus complicatus* var. *intermedius,* de *Cytisus triflorus* et *C. grandiflorus* ssp. *barbarus,* dont l'ensemble montre bien qu'on n'est plus dans l'étage semi-aride.

Tableau LXXIX.- Subéraies humides sur sol non sableux.

Groupement à Cistus salviifolius dans les forêts de l'Outka et d'Hamimida (IV 4c)

Espèces	N° des relevés	Outka					1
		464	465	466	467	468	469
Ph.	Quercus Suber	5-V	5-II	5-IV	4-III	4-III	+-I
	Q. Ilex	.	1-1	2-1	.	.	2-V
	Q. Mirbeckii	.	.	±	.	.	.
NPh.	Quercus Suber	.	.	.	+	+	.
	Arbutus Unedo	.	+	.	+	.	.
	Genista monspessulana	.	+	.	.	±1	.
	Cytisus triflorus	+	.	.	±	±1	+
	Crataegus oxyacantha ssp. maura	+	.	+	.	.	.
	Rubus ulmifolius	+	.	+	.	.	.
	Halimium lasiocalycinum ssp. rhiphaeum	.	+	+	.	.	.
	Daphne Gnidium	+	+	+	+	+	.
Ch.	Cistus salviifolius	+	1	3	1	1	1
	Teucrium fruticans var. pallidum	+	+	.	+	+	.
H.	Carex distachya	1	.	1	1	1	1
	Carlina corymbosa	.	+	.	.	.	+
	Tolpis nemoralis	.	.	.	+	+	.
	Eryngium tricuspidatum	.	+	.	+	.	.
	Anarrhinum pedatum	.	+	.	.	+	+
G.	Asphodelus cerasiferus	.	.	.	+	+	.
	Tamus communis	+	.	+	.	.	.
	Aristolochia longa	.	.	+	.	.	+
Th.	Koeleria pubescens ssp. Salzmannii [2]	.	.	+	.	+	.
	Vulpia Myuros ssp. sciuroides	.	.	.	+	+	.
	Trifolium arvense	.	+	.	.	+	.
	T. gemellum	.	.	.	1	1	.
	T. glomeratum	.	+	+	+	+	+
	T. campestre	.	.	+	.	+	.
	Filago gallica	.	+	+	.	.	.
	Tolpis barbata	.	+	+	.	.	.
	Hypochoeris Achyrophorus	.	+	.	+	.	.
	Andryala integrifolia (s.l.)	.	+	+	+	+	+
	Cerastium brachypetalum ssp. tauricum	.	.	+	.	.	+
	Silene gallica	.	.	.	+	+	.
	Geranium Robertianum ssp. purpureum	.	.	+	.	.	+
	Veronica arvensis var. pseudo-arv.	.	+	+	.	.	.
	Galium parisiense ssp. eu-par.	.	+	+	+	.	.

1 Hamimida.- 2 var. Salzmannii

Annexe au tableau LXXIX.- Espèces observées dans un seul relevé.

Nanophanérophytes : Quercus Ilex (469, abondance-dominance, 3), Adenocarpus complicatus ssp. intermedius (id.), Cytisus arboreus ssp. baeticus (id.), et ssp. catalaunicus (465), Rosa micrantha (464), Cistus albidus (465), Clematis Flammula (469).

Chaméphytes : Lavandula Stoechas ssp. Linneana (465), Satureja Calamintha ssp. ascendens (466), S. vulgaris ssp. villosa (id.), S. alpina ssp. granatensis (469), Genista Tourneforti (id.), Cedrus libanotica ssp. atlantica (id., jeunes pieds), Juniperus Oxycedrus ssp. rufescens (id.), Hypericum perfoliatum (466).

Hémicryptophytes : Anthoxanthum odoratum ssp. eu-odoratum (469), Festuca triflora (id.), F. caerulescens (465), Pulicaria odora (id.), Achillea ligustica (469), Cirsium Casabonae ssp. dyricolum (id.), Crepis vesicaria ssp. taraxacifolia (466), Daucus Carota ssp. Carota (469), Linaria heterophylla ssp. eu-heterophylla (id.), Jasione montana var. dentata (id.).

Géophytes : Galium rotundifolium ssp. ovalifolium (469), Rubia laevis (id.), Cytinus hypocistis (466).

Thérophytes : Gastridium ventricosum (467), Aira caryophyllea ssp. uniaristata (469), Briza maxima (466), Cynosurus elegans ssp. obliquatus (469), C. echinatus (467), Vulpia geniculata (id.), Bromus madritensis (id.), B. sterilis (469), Trifolium scabrum (id.), Biserrula Pelicinus (466), Ornithopus compressus (465), Coronilla repanda ssp.dura (id.), Vicia hirsuta var. eriocarpa (469), Leucanthemum macrotum ssp. hesperium (465), Galactites tomentosa (469), Arenaria serpyllifolia ssp. leptoclados (id.), Moehringia trinervia ssp. pentandra (466), Polycarpon tetraphyllum (id.), Silene corrugata (469), Ranunculus parviflorus (466), Cotyledon Cossoniana (id.), Geranium rotundifolium (id.), Helianthemum guttatum (465), Asterolinum Linum-stellatum (id.), Anagallis arvensis ssp. caerulea (id.) Cuscuta monogyna (469), Stachys circinata (id.), S. arvensis (466), Sherardia arvensis (id.), Legousia falcata (id.).

Tableau LXXVIII.- Subéraies subhumides froides sur sol non sableux.

Groupement à Cistus salviifolius et Cistus villosus dans le massif d'El-Haroha et d'Oulmès (IV 4b)

Espèces	N° des relevés	455	456	457	458	459	460	461	462	463
Ph.	Quercus Suber	2-III	2-III	r	4-I	2-II	5-IV	5-IV	r	r
	Q. Ilex	I-II	.	.	.	2-II	.	+	.	.
NPh.	Quercus Suber	.	2-III	+	+	.	.	.	+	2-II
	Q. Ilex	.	2-III	.	+	+	+	.	.	3-II
	Arbutus Unedo	.	+	.	.	.	.	+	.	.
	Adenocarpus complicatus ssp. intermedius	+	+	.	+	.	.	.	±	+
	Cytisus triflorus	.	.	+	+	.	+	.	.	.
	C. grandiflorus ssp. barbarus	.	.	+	+	.	.	.	.	+
	Daphne Gnidium	+	.	+	+	+	+	.	.	.
Ch.	Cistus villosus	2	1	.	+	+	.	+	4	3
	C. salviifolius	3	3	4	3	1	3	3	1	.
	Lavandula Stoechas ssp. atlantica	+	.	±	+	+	+	.	3	3
	Chamaerops humilis	+	.	.	.	1	.	.	+	+
H.	Dactylis glomerata	.	+	.	.	.	+	.	.	+
	Poa bulbosa	.	.	.	+	+	.	.	.	.
	Festuca caerulescens	+	1	1	1	+	1	1	1	1
	Brachypodium silvaticum	.	.	.	.	+	.	.	.	+
	Carex distachya	.	.	.	+	+	+	.	.	.
	Bellis silvestris	+	+	+	1	+	.	+	.	.
	Pulicaria odora	+	+	+	1	+	1	1	+	.
	Carlina corymbosa	.	+	.	+	+	+	.	.	+
	Centaurea africana var. tagana	.	.	.	+	.	.	1	.	.
	Hypochoeris radicata	.	.	+	.	.	+	.	.	.
	Leontodon tuberosus	.	.	.	+	+	.	.	.	.
	Picris aculeata	+	.	.	.	.	.	1	+	1
	Anthyllis Vulneraria (s.l.)	.	+	.	.	.	.	.	.	+
	Ranunculus paludosus	+	.	+	+	+	+	.	+	.
	Sanguisorba minor ssp. Magnolii	.	+	.	.	.	+	.	.	.
	Eryngium tricuspidatum	+	+	+	+	+	+	1	.	+
	Anarrhinum pedatum	+	+	.	.	.	.	.	.	+
	Campanula Rapunculus	.	.	.	.	.	+	+	.	.
	Jasione montana var. dentata	.	.	+	+	.	.	.	.	.
G.	Asphodelus microcarpus	1	.	+	+	1	+	+	+	+
	Gagea sp.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
	Urginea maritima	.	.	.	+	+	.	.	.	.
	Asparagus aphyllus	e	.	.	.	.	.	.	.	+
	Romulea sp.	+	.	+	1	.	.	.	.	.
	Iris Sisyrinchium	+	.	.	+	.	.	.	+	.
	Orchis longicornu	.	.	+	+	.	.	.	.	.
	Bunium Fontanesii	.	.	+	+	.	+	+	.	.
	Elaeoselinum Asclepium ssp. meoides	+	+	.	.	+	.		.	.
	Thapsia garganica	.	.	.	+	+	.	.	.	.
	Daucus crinitus	.	.	.	.	.	.	+	+	+
Th.	Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum	.	.	+	.	.	.	+	.	.
	Gaudinia fragilis ssp. eu-fragilis	.	.	.	.	.	+	+	.	.
	Briza minor	.	.	.	.	.	+	+	.	.
	Bromus madritensis	.	.	.	.	+	.	+	.	.
	Brachypodium distachyum	.	.	.	.	.	.	+	.	2
	Trifolium angustifolium	.	.	.	+	+	.	.	.	.
	T. ligusticum	.	+	+	+	+	.	+	.	.
	T. subterraneum	.	.	.	+	+	.	.	.	.
	T. campestre	.	+	.	.	+	.	+	.	.
	Anthyllis tetraphylla	.	.	.	.	+	.	.	.	+
	Lotus Weilleri	.	.	.	.	+	+	.	.	+
	Scorpiurus sulcata	+	.	.	.	+	.	.	.	.
	Ornithopus compressus	+	.	.	+	+	.	.	.	.
	Coronilla repanda ssp. dura	+	+	+	+	+	.	+	.	.
	Vicia tetrasperma ssp. pubescens	+	+	.	.	.	.	+	+	.
	Filago germanica	.	.	.	.	+	.	.	.	+
	F. gallica	.	.	.	+	+	.	.	.	.
	Cerastium glomeratum f. apetalum	.	.	.	+	+	.	.	.	.
	Alchemilla arvensis ssp. maroccana	.	.	+	.	+	.	.	.	.
	Helianthemum guttatum	.	.	+	+	+	.	.	.	.
	Asterolinum Linum-stellatum	.	.	+	+	.	.	+	.	.
	Anagallis arvensis	.	.	+	+	+	+	+	.	.
	Centaurium umbellatum ssp. suffruticosum	+	+	.	+	.	+	.	.	.
	Sherardia arvensis	.	.	+	.	+	.	.	.	.

Annexe au tableau LXXVIII.- Espèces observées dans un seul relevé.

Phanérophytes : Arbutus Unedo (461), Phillyrea angustifolia (id.).

Nanophanérophytes : Genista quadrifolia (458, abondance-dominance :2), Genista monspessulana (460), Cytisus arboreus ssp. baeticus (456), Cistus albidus (461), C. ladaniferus (455), Lonicera implexa (461).

Chaméphytes : Halimium umbellatum (458) Marrubium vulgare (463), Origanum compactum (459), Ononis hispida ssp. arborescens (463), Phagnalon saxatile ssp. eu-saxatile (461), Pistacia Lentiscus (id., jeune pied), Phillyrea angustifolia (id.)

Hémicryptophytes : Pallenis spinosa ssp. eu-spinosa (463), Centaurea pullata (459), Hyoseris radiata (id.), Paronychia argentea (id.), Verbascum sp. (id.), Celsia Faurei (463), Ajuga Iva (459), Plantago serraria (461).

Géophytes : Asphodelus roseus (457), Ornithogalum umbellatum (459), Gladiolus byzantinus (461), Ophrys scopolax (455), Orchis mascula ssp. olbiensis (id.), Arisarum vulgare ssp. transiens (459), Aristolochia longa (id.), Convolvulus althaeoides (463), Cynara humilis (455).

Thérophytes : Gastridium ventricosum (461), Briza maxima (460), Medicago sp. (459), Biserrula Pelicinus (id.), Vicia sativa (463), Calendula algeriensis (459), Tolpis barbata ssp. eu-barbata (460), Sonchus oleraceus (461), Moenchia erecta (458), Arenaria emarginata ssp. eu-emarginata (457), Paronychia echinata (459), Teesdalia coronopifolia (457), Biscutella didyma (459), Erucastrum varium ssp. eu-varium (id.), Raphanus Raphanistrum ssp.eu-Raphanistrum (id.), Geranium molle (id.), Linum usitatissimum ssp. angustifolium (460), Malva sp. (459), Caucalis caerulescens (461), Cuscuta monogyna, sur Q. Ilex (463), Myosotis hispida (458), Stachys arvensis (459), Parentucellia latifolia (458), Bellardia Trixago f.bicolor (461), Galium Aparine (459),Galium parisiense ssp.eu-parisiense (458) Valerianella discoidea (459).

Bien que le tableau LXXVIII ne repose sur aucune parcelle mise en défens, il paraît bien établi qu'il s'agit d'un groupement défini. On notera aussi qu'on ne peut plus le considérer comme faisant partie de l'association à *Briza maxima*.

Les deux derniers relevés correspondent à des parcelles situées sur le versant sud et ayant fait l'objet d'une coupe récente. Il semble que cette brutale éclaircie favorise, surtout à exposition chaude, *Cistus villosus* par rapport à *C. salviifolius*. Mais le groupement n'est pas autrement modifié. Il s'agit donc vraisemblablement d'un faciès de transition qui disparaîtra, lorsque le chêne-liège aura de nouveau imposé une strate arborescente.

4 c. *Groupement à* Cistus salviifolius *dans l'étage humide* (tableau LXXIX)

Dans l'étage humide, ce groupement se présente comme un stade appauvri de l'association à *Cytisus triflorus*. Le cytise à trois fleurs y est, en effet, souvent présent. L'éclaircissement de la strate arbustive permet en particulier au *Carex distachya* d'y être assez abondant, et à *Andyrala integrifolia* d'être plus fréquent. Par analogie avec ce qui existe au Khatouate et dans le massif d'El-Harcha et d'Oulmès, il semble qu'il s'agisse d'un groupement défini.

5. **Les groupements à fougère-aigle**

Dans l'étage subhumide, mais surtout dans l'étage humide, la fougère-aigle est presque partout présente aux endroits frais (en particulier sur les versants nord), principalement en sol profond. La dégradation par le feu laisse le champ libre à son développement ; le défrichement suivi de labours la multiplie et la propage. Telles sont les deux causes principales — pouvant jouer indépendamment ou simultanément — à l'existence de fougeraies, qui peuvent couvrir des dizaines d'hectares d'un seul tenant, même des versants entiers comme à Bab-Azhar. On trouve ces formations aussi bien sous le couvert du chêne-liège qu'à l'extérieur de la forêt et il est possible que sa physionomie uniforme cache plusieurs groupements. Son étude n'a pas été entreprise. Toutefois le tableau LXXX donne quelques relevés faits en subéraie humide et sous couvert. Toutes les strates inférieures y sont représentées. Le nombre d'espèces varie peu d'une strate à l'autre. C'est un des groupements les plus riches en hémicryptophytes de la subéraie humide ; il est vrai qu'il est toujours établi dans des conditions favorables au développement de ces plantes. Le groupement comporte souvent de nombreux nitratophytes, qui traduisent peut-être la pâture excessive, mais aussi la richesse en matières organiques ; la litière est en effet souvent abondante.

Tableau LXX.- Subéraies humides sur sol non sableux. Groupements à Pteridium aquilinum dans les forêts de basse (relevés 470 à 471) et moyenne altitude (relevés 472 à 475) (IV 5).

Espèces / N° des relevés	Soumata 470	Soumata 471	Bou-Hachem 472	Bou-Hachem 473	1 474	2 475
Ph. Quercus Suber	3-III	3-III	4-III	5-III	2-II	5-IV
NPh. Quercus Suber	1	1	5-III	4-III	.	.
Q. Mirbeckii	.	.	±	.	.	.
Arbutus Unedo	.	e	+	.	.	+
Erica arborea	+	+	+	.	.	+
Genista monspessulana	.	.	+	+	.	+
Adenocarpus cf. decorticans	.	.	.	±	.	.
Ulex Boivinii	.	.	.	.	.	+
Cytisus triflorus	.	±	.	.	+	.
Cistus albidus	.	.	.	.	.	+
C. populifolius	.	.	.	.	.	+
C. ladaniferus	.	.	.	.	.	+
Crataegus oxyacantha	.	.	.	.	.	+
Rubus ulmifolius	+	.	.	.	.	+
Daphne Gnidium	.	.	.	.	+	+
Lonicera implexa	.	.	.	.	.	+
Ch. Cistus varius	.	.	2	+	.	.
C. crispus	.	+	.	.	.	.
C. salviifolius	+	+	.	.	.	+
Halimium halimifolium ssp. rhiphaeum	.	.	.	.	.	+
Helianthemum Tuberaria	.	.	.	.	.	+
Arenaria montana	.	.	e	+	.	.
Hypericum sp.	.	.	.	.	.	+
Teucrium fruticans var. pallidum	+	+	.	.	.	.
Satureja Calamintha ssp. ascendens	1	1	.	.	+	.
Rubia peregrina	+	.	.	.	.	.
H. Dactylis glomerata	.	.	.	+	+	.
Carex distachya	.	.	.	.	2	.
Bellis silvestris	.	.	+	+	.	.
Pulicaria odora	.	.	.	e	.	.
Carlina corymbosa	.	.	.	.	+	.
Tolpis nemoralis	.	.	.	+	.	.
Hypochoeris radicata	.	.	.	+	+	.
H. laevigata	.	.	.	e	.	.
Leontodon tuberosus	.	.	.	+	.	.
Ranunculus paludosus	.	.	+	+	.	.
Sanguisorba minor ssp. Magnolii	.	.	.	.	.	+
Eryngium tricuspidatum	.	e	.	.	.	+
Echium flavum	.	.	.	e	.	.
Plantago Coronopus ssp. Cupanii	.	.	.	.	+	.
Campanula Rapunculus	.	+	.	.	.	.

Espèces / N° des relevés	Soumata 470	Soumata 471	Bou-Hachem 472	Bou-Hachem 473	1 474	2 475
G. Pteridium aquilinum	4	4	3	2	3	1
Holcus lanatus	.	.	+	+	.	.
Asphodelus microcarpus	.	.	1	1	.	.
A. cerasiferus	.	.	.	.	+	.
Urginea maritima	.	+	.	.	.	.
Scilla monophyllos	+	.	.	.	.	.
Cephalanthera sp.	.	.	+	+	.	.
Aristolochia longa	+	+	.	.	.	.
Oenanthe pimpinelloides	+	.	.	.	.	.
Elaeoselinum foetidum	.	.	.	.	.	+
Galium rotundifolium ssp. ovalifolium	.	.	.	+	.	.
Rubia laevis	+	.	.	.	.	.
Th. Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum	.	.	.	.	+	.
Aira sp.	.	.	.	+	.	.
Briza maxima	+	.	.	.	.	.
Bromus sterilis	.	+	.	.	.	.
Trifolium campestre	.	+	.	.	.	.
Lotus sp.	.	.	.	+	.	.
Ornithopus compressus	.	.	+	.	.	.
Vicia sativa	+	.	.	.	.	.
Lathyrus Aphaca	+	.	.	.	.	.
Tolpis barbata s. l.	.	.	.	.	+	.
Andryala integrifolia s. l.	.	+	+	+	.	.
Stellaria media ssp. eu-media [3]	+	+	.	.	.	.
Cerastium pentandrum	+	.	.	.	.	.
C. glomeratum	+	.	.	.	.	.
Silene gallica	.	.	.	.	+	.
Tunica prolifera	.	.	.	.	+	.
Fumaria agraria	+	+	.	.	.	.
Cardamine hirsuta	+	+	.	.	.	.
Geranium Robertianum ssp. purpureum	+	.	.	+	.	.
Mercurialis annua	+	.	.	.	.	.
Torilis nodosa	.	+	.	.	.	.
Centaurium umbellatum ssp. suffruticosum	.	.	.	.	.	+
Myosotis hispida	+	+	.	.	.	.
Stachys arvensis	.	+	.	.	.	.
Mentha Pulegium	+	+	.	.	.	.

[1] Tizirene.- [2] Akounsane.- [3] var. typica.

B. LES GROUPEMENTS DES VIDES

L'opposition entre les vides et le couvert, lorsqu'on est dans l'étage subhumide ou humide et sur sol non sableux, n'a plus la même signification. D'une part les groupements du couvert sont beaucoup moins strictement liés à la couverture du chêne-liège et peuvent se rencontrer avec un couvert angulaire faible (1 ou 2/8) ; d'autre part, du fait du climat et du sol, la végétation a une tendance beaucoup plus marquée à se fermer spontanément et rapidement. Toutefois la dégradation répétée — en particulier l'incendie — crée dans les subéraies soit des zones très clairplantées, soit de grands espaces vides, dans lesquels la strate arbustive du couvert détruite ne se reconstitue que lentement au sein de groupements nettement distincts, qui caractérisent alors les vides et sont constitués essentiellement par des cistacées (*Cistus* ou *Halimium*) ou des bruyères.

Ces groupements des vides sont souvent très pauvres. Cela tient d'une part à la concurrence radiculaire des cistacées, qui est très redoutable dans les horizons superficiels, d'autre part à la pauvreté du sol, souvent squelettique.

6. **Le groupement à *Cistus populifolius*** (tableau LXXXI)

Le ciste à feuilles de peuplier se rencontre dans les parties les plus fraîches des subéraies subhumides, depuis Tanger jusqu'aux environs de Chechaouene. Il n'existe guère dans l'étage humide, et pourtant il ne craint pas l'altitude, comme on le verra plus loin ; il est donc probable qu'il n'accepte le froid qu'accompagné d'une certaine sécheresse. Le grou-

Tableau LXXXI.- Subéraies subhumides sur sol non sableux.

Groupement à Cistus populifolius, dans la forêt d'Amelay (IV 6).

Espèces	N° du relevé	476
Ph.	Quercus Suber	I
	Q. Mirbeckii (mort)	+
NPh.	Cistus populifolius	4
	Myrtus communis	1
	Arbutus Unedo	+
	Erica arborea	e
	Rubus ulmifolius	2-II
	Quercus Suber	+
Ch.	Cistus salviifolius	+
	Calluna vulgaris	+
G.	Pteridium aquilinum	2

pement qu'il forme essentiellement correspond à une dégradation peu accentuée ; s'il s'accommode d'un couvert angulaire nul, il accepte aussi une ombre légère. Dans les environs de Chechaouene, il succède souvent à la sous-association à myrte décrite précédemment ; c'est pourquoi on y trouve fréquemment arbousier, bruyère arborescente et myrte.

7. L'association à *Halimium halimifolium* ssp. *multiflorum* (tableau LXXXII)

Ce groupement se rencontre en particulier dans les vides des subéraies subhumides des environs de Larache et de Chechaouene, dont les sols sont sablo-argileux et même sableux dans les horizons superficiels. Il est extrêmement pauvre et est caractérisé par l'abondance du grand halimium et la présence fidèle de *Ornithopus pinnatus*. L'incendie, lorsqu'il n'est pas suivi d'une érosion du sol, favorise son installation en éliminant les espèces susceptibles de constituer un maquis (arbousier, bruyère arborescente, etc.). La flore des thérophytes comporte des psammophytes, *Coronilla repanda* ssp. *eu-repanda, Evax pygmaea* ssp. *pygmaea* var. *maroccana, Hedypnois arenaria, Hypochoeris glabra,* etc. Il n'y a pas d'hémicryptophytes (fig. 21 [2], IV 7).

8. L'association à *Erica umbellata* (tableau LXXXIII)

Dans la même région que pour le groupement précédent et sur le même type de sol, lorsque la dégradation fait disparaître les horizons sableux superficiels ou que ceux-ci n'existent pas [3], l'association à grand halimium est remplacée par celle à *Erica umbellata*. Elle est encore plus pauvre que la précédente ; en particulier elle ne comprend plus de psammophytes ; du reste les thérophytes y sont rares (fig. 21 [2], IV 8). *Cistus crispus* peut faire partie de l'association et des états intermédiaires existent avec le groupement suivant.

L'association à *Erica umbellata* des subéraies marocaines ne peut rentrer dans l'*Ericion umbellatae* Braun-Bl., Pinto da Silva, Rozeira et Fontes 1952, puisqu'elle ne comporte aucune des caractéristiques de cette alliance, commune dans la partie NW de la péninsule Ibérique.

---

[3] Cette dégradation fait alors apparaître en surface l'horizon sablo-argileux rouge (cf. sol du type Arbaoua, p. 120). Un lichen terricole, *Cladonia mediterranea,* y est abondant. Cette espèce, nouvelle pour le Maroc, a fait l'objet d'un article de L. Faurel et G. Schotter [1958].

Tableau LXXXII.- Subéraies subhumides chaudes sur sol sablo-argileux.

Association à Halimium halimifolium ssp. multiflorum dans la forêt du Sahel (IV 7).

Espèces	N° des relevés	477	478	479	480	481	482	483
Ph.	Quercus Suber	p	p	4-II	4-II	4-III	4-III	r
NPh.	Arbutus Unedo	+	+	.	.	+	.	.
	Erica umbellata	.	.	+	+	.	.	.
	Halimium halimifolium ssp. multiflorum	4	4	2	2	3	3	4
	Myrtus communis	+	.	+	1	.	.	+
	Phillyrea angustifolia [1]	+	+	+	.	.	+	+
Ch.	Cistus salviifolius	1	1	+	+	2	1	2
	Helianthemum Tuberaria	.	.	+	+	.	.	+
	Teucrium fruticans [2]	.	.	.	.	+	+	+
	Lavandula Stoechas ssp. Linneana	.	.	.	.	.	.	+
	Chamaerops humilis	.	.	e	+	+	+	+
G.	Pteridium aquilinum	.	.	.	.	1	1	.
Th.	Agrostis elegans	.	+	.	+	.	.	.
	Briza minor	.	.	.	1	+	+	.
	Vulpia Myuros ssp. sciuroides	+	.	.	.	.	.	+
	Ornithopus pinnatus	+	+	+	+	+	+	+
	Coronilla repanda ssp. eu-repanda	+	.	.	+	.	.	.
	Filago gallica	+	+	+	+	.	.	.
	Tolpis barbata ssp. eu-barbata [3]	.	.	.	+	.	.	+
	Hypochoeris glabra	.	+	+	+	.	.	.
	Andryala integrifolia ssp. eu-int.	.	.	.	+	.	.	+
	Radiola linoides	+	+	.	+	.	.	+
	Asterolinum Linum-stellatum	+	+	+	+	+	.	+
	Anagallis arvensis ssp. caerulea	+	+	.	+	.	+	+

1 var. rosmarinifolia.- 2 var. pallidum.- 3 var. macrantha.

Annexe au tableau LXXXII.- Espèces observées dans un seul relevé.

Nanophanérophytes : Erica arborea (480, abondance-dominance :1), Pistacia Lentiscus (477), Daphne Gnidium (479).

Chaméphytes : Cistus crispus (477), Quercus Suber (483).

Géophytes : Aristolochia longa (478), Cytinus Hypocistis (482).

Thérophytes : Trifolium angustifolium (477), Evax pygmaea ssp. pygmaea var. maroccana (id.), Hedypnois arenaria (480), Urospermum picroides (477), Paronychia echinata (480), Helianthemum guttatum ssp. macrosepalum (id.), Campanula dichotoma ssp. afra (478), Cistus salviifolius (483, semis de l'année).

9. **Le groupement à *Cistus crispus*** (tableau LXXXIV)

La destruction, par quelque procédé que ce soit, de la strate arbustive des associations précédentes détermine l'apparition d'un groupement à *Cistus crispus*. De tous ces groupements à chaméphytes, c'est le plus éloigné du climax. Il peut s'établir aussi bien à la suite d'incendies répétés que par surpâture, et que le sol soit en surface sableux ou non. Il est possible qu'on puisse distinguer deux variantes, selon que les thérophytes accompagnant le ciste comprennent ou non des psammophytes. Lorsqu'il n'y a pas de sable en surface, le groupement peut être réduit à sa plus simple expression, c'est-à-dire à une colonie de ciste. Comme toutes les espèces du genre, *Cistus crispus* est très intolérant ; lorsque, de plus, l'érosion laisse apparaître les formations sablo-argileuses du Villafran-

Tableau LXXXIII.- Subéraies subhumides de la péninsule tingitane.

Association à Erica umbellata (IV 8).

		1	2	Soumata		Es - Sahel		
	N° des relevés	484	485	486	487	488	489	490
Espèces								
Ph.	Quercus Suber	2-II	1-II	p	p	p	p	p
NPh.	Arbutus Unedo	+	.	.	e	.	+	.
	Erica umbellata	2	2	3	2	4	5	3
	C. arborea	+	1	1	2	.	.	.
	Calluna vulgaris	+	1	.	e	.	.	.
	Cistus populifolius	+	.	+	.	.	.	.
	Halimium halimifolium ssp. multiflorum	.	1	2	2	1	1	+
	Myrtus communis	3	+	+	e	+	.	.
	Phillyrea angustifolia [3]	.	+	.	.	+	+	+
Ch.	Cistus crispus	1	2	+	.	.	.	.
	C. salviifolius	+	+	.	1	.	.	.
	Helianthemum Tuberaria	.	+	+	±	+	.	+
	Lavandula Stoechas ssp. Linneana	e	+	1	.	.	.	.
	Chamaerops humilis	.	e	.	e	.	.	.
H.	Pulicaria odora	.	+	.	±	.	.	.
Th.	Ornithopus compressus	.	+	.	+	.	.	.
Cr.	Cladonia mediterranea [4]	.	.	.	.	.	1	+

1 Aïn-Rami.- 2 Tzafougaltz.- 3 var. rosmarinifolia.- 4 Duv. et des Abb., FAUREL et SCHOTTER det.

Annexe au tableau LXXXIII.- Espèces observées dans un seul relevé.

Nanophanérophytes : Erica scoparia (485), Cistus monspeliensis (484), C. ladaniferus (id.), Calicotome villosa (485), Ulex Boivinii (id.), Adenocarpus telonensis (484), Pistacia Lentiscus (485, e).

Chaméphytes : Halimium lasiocalycinum ssp. rhiphaeum (484), Genista tricens (id.), Thymelaea villosa (id.), Hypericum perfoliatum (id.), Quercus Suber (487).

Hémicryptophytes : Ranunculus paludosus (485), Tolpis nemoralis (id., abondance-dominance :1).

Géophytes : Asphodelus microcarpus (485), Ornithogalum umbellatum (id.).

Thérophytes : Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum (485), Gastridium ventricosum (id.), Briza minor (id.), Vulpia Myuros ssp. sciuroides (id.), Radiola linoides (id.), Euphorbia exigua (id.) Asterolinum Linum-stellatum (id.), Centaurium umbellatum ssp. suffruticosum (484), Erica umbellata (488, semis de l'année), Halimium halimifolium ssp. multiflorum (id.).

chien, qui donnent un sol cimenté très compact, on conçoit sans peine la pauvreté extrême de ce groupement. L'asphodèle, *Asphodelus microcarpus,* est l'espèce compagne la plus fidèle.

10. Le groupement à *Halimium lasiocalycinum* ssp. *rhiphaeum* (tableau LXXXV)

Dans tout le Rif, à partir d'une certaine altitude (au moins 800 m environ) et surtout à l'est et au sud-est de Chechaouene, *Halimium halimifolium* ssp. *multiflorum* est remplacé par *H. lasiocalycinum* ssp. *rhiphaeum*. On passe sensiblement en même temps dans l'étage humide. Dans tout le Rif central, ce nouveau groupement caractérise les vides du peuplement arborescent et même les subéraies clairiérées. Parmi les espèces

Tableau LXXXIV.- Subéraies subhumides chaudes sur sol non sableux.

Groupement à Cistus crispus (IV 9)

	Khlifa							1	Mechrâ		2
N° des relevés	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501
Espèces											
Ph. Quercus Suber	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Ph. Erica arborea	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Myrtus communis	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.
Calicotome villosa	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Ch. Cistus crispus	4	4	4	3	4	4	+	3	3	2	4
C. salvifolius	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Lavandula Stoechas ssp. Linneana	.	.	1	2	.	.	.	1	2	2	.
Chamaerops humilis	.	+	.	.	e	e	.	+	.	.	.
Quercus Suber	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
H. Hyparrhenia hirta	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Pulicaria odora	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	.
Ranunculus paludosus	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.
G. Asphodelus microcarpus	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.
Th. Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum	.	.	.	+	+	+	2	.	.	.	.
Briza maxima	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.
Vulpia Myuros ssp. sciuroides	.	±	.	.	.	.	.	+	1	.	.
Juncus capitatus	.	.	.	.	.	.	.	e	+	+	.
Ornithopus pinnatus	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.
O. compressus	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.
O. isthmocarpus	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.
Trifolium arvense	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.
T. campestre	.	+	.	.	+	.	.	e	.	.	.
Lotus parviflorus	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Lathyrus angulatus	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Filago gallica	.	±	.	±	.	.	.	.	+	.	.
Tolpis barbata ssp.eu-barbata[3]	+	±	.	.	+	+	+	+	.	.	.
Helianthemum guttatum	.	±	.	.	.	.	.	+	+	+	.
Galium parisiense ssp. eu-parisiense	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.

1 Ahl-Chrif.- 2 Ïïa-Rami.- 3 var. macrantha.

Annexe au tableau LXXXIV.- Espèces observées dans un seul relevé.
Nanophanérophytes : Pirus mamorensis (493), Erica umbellata (500,e), Halimium halimifolium ssp. multiflorum (501), Daphne Gnidium (492).

Chaméphyte : Arbutus Unedo (501).

Hémicryptophytes : Anarrhinum pedatum (493), Jasione montana var. dentata (495).
Géophytes : Scilla monophyllos (499), S. obtusifolia (498), Agrostis stolonifera ssp. eu-alba (500), Carex divisa (499), Astragalus lusitanicus (492), Pimpinella villosa (493).
Thérophytes : Airopsis tenella (498,e), Avena alba (499), Koeleria pubescens ssp. Salzmannii var. valdepilosa (497), Vulpia Alopecuros ssp. fibrosa (id.), Brachypodium distachyum (id.), Vicia sativa (500), Paronychia cymosa (498), P. echinata (499), Cotyledon sp. (id.), Cicendia filiformis (id.). Cistus crispus (503, semis de l'année).

électives, il faut citer *Teucrium salviastrum* ssp. *afrum* et *Linum numidicum*. *Ulex Boivinii* y est toujours présent et parfois abondant.

11. L'association à *Cistus ladaniferus* (tableau LXXXVI)

Elle forme l'essentiel de ce que les Espagnols appellent le *jaral*. Elle correspond, d'une part, à une dégradation très poussée, laissant un sol squelettique plus ou moins rocailleux, d'autre part à un climat humide ou surtout subhumide, mais qui peut être assez froid. L'ensemble de ces conditions fait que ce groupement est assez répandu au Maroc, depuis

Tableau LXXXV.- Subéraies humides sur sol non sableux.

Groupement à Halimium lasiocalycinum ssp. rhiphaeum (IV 10)

		1	Issaguene		
	N° des relevés	502	503	504	505
	Espèces				
Ph.	Quercus Suber	3-II	4-III	r	r
	Q. Mirbeckii	°	.	.	.
NPh.	Quercus Suber	.	+	.	.
	Q. Ilex	.	+	.	.
	Arbutus Unedo	±	.	.	.
	Ulex Boivinii	+	3	3	3
	Cytisus megalanthus	.	+	.	.
Ch.	Cistus varius	.	+	+	.
	C. salviifolius	+	.	.	1
	C. laurifolius	.	+	.	.
	Halimium lasiocalycinum ssp. rhiphaeum	2	2	2	2
	Helianthemum Tuberaria	°	+	.	.
	Teucrium salviastrum ssp. afrum	.	.	1	1
	Lavandula Stoechas ssp. Linneana	+	.	.	.
	Linum numidicum	.	.	+	.
H.	Avena bromoides	.	.	+	+
	A. pratensis ssp. sulcata	.	+	.	.
	Festuca caerulescens	.	+	.	.
	Hypochoeris radicata	+	.	.	.
	Urospermum Dalechampii	.	+	.	.
	Sanguisorba minor ssp. Magnolii	.	+	.	.
	Anarrhinum pedatum	+	.	.	.
Th.	Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum	+	.	.	.
	Briza maxima	+	.	.	.
	Vulpia Myuros ssp. sciuroides	+	.	.	.
	Aegylops triuncialis ssp. eu-tr.	+	.	.	.
	Trifolium arvense	+	.	.	.
	Anthyllis lotoides	+	.	.	.
	Lotus parviflorus	+	.	.	.
	Ornithopus compressus	+	.	.	.
	Filago gallica	+	.	.	.
	Tolpis barbata	+	.	.	.
	Hypochoeris Achyrophorus	+	.	.	.
	Andryala integrifolia (s.l.)	+	.	.	.
	Silene Cuatrecasii	.	.	.	+
	Centaurium umbellatum ssp. suffruticosum	+	.	.	.
	Orobanche sp. (sur Ulex)	.	.	.	+
	Crucianella angustifolia	+	.	.	.
	Galium parisiense ssp. eu-parisiense	+	.	.	.

1 Outka

les environs de Tanger jusqu'au massif d'El-Harcha. Il doit du reste comporter plusieurs variantes ou formes. Ainsi dans le tableau LXXXVI, le dernier relevé correspond à la subéraie d'Ikaouene et comporte *Halimium lasiocalycinum* ssp. *rhiphaeum,* au groupement duquel il succède par dégradation. Dans la péninsule tingitane, le jaral peut s'établir à la suite du groupement à *Halimium halimifolium* ssp. *multiflorum*. Dans le massif d'El-Harcha, il succède au groupement à *Cistus salviifolius* et *C. villosus*. Dans chacun de ces cas, l'association à *Cistus ladaniferus* peut conserver quelques éléments des associations, dont il prend la place. Physionomiquement ce sont le plus souvent des peuplements très monotones, le ciste ladanifère étant particulièrement intolérant, et il n'est pas rare d'y trouver des surfaces de plusieurs mètres carrés, où le groupement est

rigoureusement monospécifique (du moins en ce qui concerne les phanérogames). Les relevés de la subéraie de Mechrâ, dans le tableau LXXXVI correspondent donc à un sous-groupement humide assez exceptionnel. La rusticité du ciste ladanifère et sa puissance de végétation — il peut atteindre 4 m de haut — confère à ses peuplements une très grande stabilité et il n'est pas douteux que ceux-ci constituent des groupements végétaux définis. Mais outre les variations floristiques signalées précédemment, ils doivent comporter plusieurs associations, car ils peuvent succéder non seulement à la subéraie, mais aussi à l'iliçaie et à la callitriaie (El-Harcha). L'analyse de ces différents types n'a jamais été entreprise au Maroc.

12. Les groupements à *Cistus laurifolius*

Lorsque le ciste à feuilles de laurier apparaît dans les stades de dégradation de la subéraie, on n'est pas loin de la limite altitudinale du chêne-liège. Ses peuplements, en général, sont l'indice d'une dégradation très poussée, parfois même sur sol squelettique, et le chêne-liège en est souvent absent.

Dans l'étage subhumide, on ne rencontre *Cistus laurifolius* que dans les stations relictuelles du Haut Atlas. Le tableau LXXXVII groupe deux relevés très différents du reste. Le premier, floristiquement très pauvre, serait plutôt un groupement à *Cistus populifolius,* mais bien différent de ceux du tableau LXXX.

Les groupements à *Cistus laurifolius* de l'étage humide se rencontrent en particulier dans le Rif central et à Bab-Azhar (tableau LXXXVIII). *Ulex Boivinii* et *Pterospartum tridentatum* var. *rhiphaeum* accompagnent souvent le ciste à feuilles de laurier.

13. Le groupement à *Erica australis* (tableau LXXXIX)

Dans le Rif, une lande à *Erica australis* succède par dégradation à la chênaie de chêne tauzin. Mais dans la partie centrale de la chaîne, où manque *Quercus pyrenaica,* cette lande peut succéder à la subéraie, comme le prouve le premier relevé du tableau LXXXIX. Le groupement principal est constitué surtout par *Erica australis* et *Pterospartum tridentatum* var. *rhiphaeum* [1]. Il a paru intéressant d'opposer le relevé correspondant à celui fait à une centaine de mètres, mais sur le versant opposé du même ravin, pour illustrer les variations floristiques considérables qui traduisent le passage de la subéraie à la cédraie.

---

[1] F. Bellot Rodriguez [1945] a signalé dans la sierra Morena (Espagne) un groupement analogue (*Ericetum australis*).

Tableau LXXXVI.- Subéraies subhumides sur sol non sableux.

Association à Cistus ladaniferus (IV 11).

Espèces	N° des relevés	Mechrâ		1
		506	507	508
Ph.	Quercus Suber	r	r	p
NPh.	Quercus Ilex	.	.	+
	Cistus ladaniferus	3	4	3
	Halimium lasiocalycinum ssp. rhinhaeum	.	.	2
	Erica arborea	1	.	+
	Myrtus communis	+	.	.
Ch.	Cistus crispus	2	+	.
	Lavandula Stoechas ssp. Linneana	1	2	.
H.	Pulicaria odora	2	2	.
	Ranunculus paludosus	+	+	.
G.	Agrostis stolonifera ssp. eu-alba	+	1	.
Th.	Vulpia Myuros ssp. sciuroides	1	1	±
	Juncus capitatus	+	+	.
	Trifolium arvense	.	+	.
	T. campestre	.	+	.
	T. sp.	+	.	.
	Lotus parviflorus	+	+	.
	Ornithopus pinnatus	+	.	.
	O. compressus	+	.	.
	Vicia sativa	.	+	.
	Filago gallica	+	+	.
	Cerastium pentandrum	+	.	.
	Moenchia erecta	+	.	.
	Rumex bucephalophorus	+	.	.
	Helianthemum guttatum ssp. macrosepalum	.	.	±
	Sherardia arvensis	+	.	.
	Galium parisiense ssp. eu-p.	+	+	.

1 Tkaouene

Tableau LXXXVII.- Subéraies subhumides du Haut Atlas.

Les groupements à Cistus laurifolius (IV 12).

Espèces	N° des relevés	509	510
Ph.	Quercus Suber	1-I	2-II
	Q. Ilex	+ I	3-III
	Juniperus Oxycedrus ssp. rufescens	-	+
NPh.	Cistus populifolius	4	.
	Genista quadriflora	+	.
	Cytisus grandiflorus ssp. barbarus	+	.
	Lonicera implexa	±	+
	Arbutus Unedo	+	.
Ch.	Cistus lauriflorus	1	+
	C. salviifolius	.	2
	C. villosus	.	±
	Lavandula Stoechas (s.l.)	.	1
	Chamaerops humilis	.	+
	Elichrysum Stoechas ssp. rupicolum	.	+
	Leucanthemum Gayanum ssp. antiatlanticum	.	+
	Bupleurum sp.	+	.
H.	Dactylis glomerata	.	+
	Festuca paniculata ssp. baetica	+	+
	Sanguisorba minor ssp. Magnolii	.	+
	Daucus setifolius ssp. setifolius	+	.
	Ajuga Iva	.	+
G.	Asphodelus cerasiferus	.	+
	Cotyledon Umbilicus-Veneris	.	+
	Vicia onobrychioides	.	+
	Catananche caerulea	.	+
Th.	Corynephorus articulatus ssp. fasciculatus	.	+
	Vulpia geniculata	.	+
	Andryala integrifolia	.	+
	Arenaria serpyllifolia ssp. leptoclados	.	+
	Silene corrugata var. obtusifolia	.	+
	Linaria multipunctata	.	+

Tableau LXXVIII.- Subéraies humides froides sur sol non sableux.

Groupement à Cistus laurifolius (IV 12')

	N° des relevés	1	Tidouine		
Espèces		511	512	513	
Ph.	Quercus Suber	3-II	3-I	3-II	1 Bab-Ashar
	Q. Ilex	.	+	.	
	Q. Mirbeckii	2-II	.	.	
	Cedrus libanotica ssp. atlantica	.	.	+	2 var. rhiphaeum
	Pinus pinaster ssp. Hamiltonii	.	5-II	5-III	
NPh.	Quercus Suber	+	.	.	
	Q. Ilex	+	.	.	
	Q. Mirbeckii	+	.	.	
	Rubus ulmifolius	.	.	+	
	Daphne Gnidium	.	+	+	
Ch.	Cistus varius	.	+	.	
	C. salviifolius	3	.	.	
	C. laurifolius	+	5	4	
	Halimium lasiocalycinum ssp. rhiphaeum	.	+	+	
	H. umbellatum	.	+	2	
	Genista quadriflora	.	+	1	
	Ulex Boivinii	+	+	.	
	Cytisus grandiflorus ssp. barbarus	+	.	.	
	Pterospartum tridentatum	.	+	.	
	Teucrium salviastrum ssp. afrum	.	.	+	
	Lavandula Stoechas ssp. atlantica	2	.	.	
	Stachys arenaria	+	.	.	
	Thymus Riatarum	+	.	.	
	Astrocarpus sesamoides	±	.	.	
	Sedum tenuifolium	.	.	+	
	Linum usitatissimum ssp. Villarianum	+	.	.	
	Cedrus libanotica ssp. atlantica	.	±	.	
H.	Stipa gigantea	+	.	.	
	Dactylis glomerata	+	.	.	
	Festuca cf. rubra	.	.	2	
	Festuca caerulescens	+	.	.	
	Carlina corymbosa	+	.	.	
	Cirsium Casabonae ssp. rhiphaeum	.	+	.	
	Centaurea pullata	±	.	.	
	Eryngium tricuspidatum	+	.	.	
	Ranunculus paludosus	.	.	+	
	Arabis pubescens ssp. eu-p.	±	.	.	
	Sanguisorba minor ssp. Magnolii	.	.	+	
	Anarrhinum pedatum	+	.	.	
G.	Holcus lanatus	.	.	+	
	Asphodelus cerasiferus	+	.	+	
	A. roseus	±	.	.	
	Urginea maritima	±	.	.	
	Gladiolus byzantinus	+	.	.	
	Aristolochia longa	+	.	.	
	Thapsia villosa	±	.	.	
	Galium rotundifolium ssp. ovalifolium	.	.	+	
Th.	Briza maxima	+	.	.	
	Catapodium tenellum	+	.	.	
	Filago germanica	1	.	.	
	F. gallica	+	.	.	
	Senecio leucanthemifolius ssp. Poiretianus	+	.	.	
	Centaurea sulphurea	+	.	.	
	Hypochoeris Achyrophorus	+	.	.	
	Andryala laxiflora	±	.	.	
	Polycarpon tetraphyllum	+	.	.	
	Silene Pomelii ssp. adusta	+	.	.	
	Biscutella didyma	+	.	.	
	Rumex bucephalophorus	1	.	.	
	Geranium Robertianum ssp. purpureum	±	.	.	
	Linaria multipunctata	+	.	.	
	Misopates Orontium	+	.	.	
	Pinus pinaster ssp. Hamiltonii (semis de l'année)	.	+	.	
	Quercus Suber (id.)	.	e	.	

Tableau LXXXIX.- Opposition de versant à la limite supérieure de la subéraie (groupement à Erica australis) en contact avec la cédraie (Bokorone) (IV 13)

Espèces	N° des relevés	514	515
Ph.	Quercus Suber	4-II	2-I
	Q. Ilex	.	2-II
	Cedrus libanotica ssp. atlantica	.	4-III
	Prunus avium	.	e
	Ilex Aquifolium	.	+
	Acer Opalus ssp. hispanicum	.	+
NPh.	Arbutus Unedo	e	.
	Erica australis	3	.
	E. arborea	+	.
	Pterospartum tridentatum	4	.
	Cistus ladaniferus	e	.
	Daphne Laureola var. latifolia	.	+
	Rosa sp.	.	+
	Quercus Suber (jeune pied)	+	.
	Cedrus libanotica ssp. atlantica (id.)	±	.
Ch.	Cistus salviifolius	+	.
	Halimium lasiocalycinum ssp. rhiphaeum	+	.
	Hypericum montanum	.	+
	Sedum Forsterianum	.	2
	Satureja grandiflora ssp. baborensis	.	+
	S. vulgaris ssp. villosa	.	+
	Rubia peregrina	.	+
H.	Anthoxanthum odoratum ssp. eu-odoratum	.	+
	Poa flaccidula	.	+
	Festuca cf. rubra	.	+
	Brachypodium silvaticum	.	+
	Luzula Forsteri	.	+
	Potentilla micrantha	.	+
	Geum silvaticum var. atlanticum	.	+
	Viola cf. silvestris	.	+
	Cynoglossum Dioscoridis var. marocanum	.	+
G.	Pteridium aquilinum	1	+
	Viola Munbyana	.	+
	Galium rotundifolium ssp. ovalifolium	.	+
Th.	Cynosurus elegans ssp. obliquatus	.	+
	Moehringia trinervis ssp. pentandra	.	1
	Geranium Robertianum ssp. purpureum	.	1
	Crucianella angustifolia	.	+

14. Les groupements à *Helianthemum guttatum*. L'association à *H. guttatum* et *Plantago Bellardii* (tableau XC)

Dans les landes et cistaies, dont les groupements principaux viennent d'être rapidement passés en revue et sommairement définis, la strate herbacée est, en général, très pauvre en espèces comme en individus. Mais lorsque la strate arbustive s'ouvre, il peut exister dans ces vides du peuplement arbustif des groupements de plantes herbacées. Ce sont en général des groupements à thérophytes caractérisés par *Helianthemum guttatum*. En fait, il est assez rare qu'ils trouvent une place suffisante pour s'individualiser complètement et il s'agit plutôt, entre les touffes de cistes ou de bruyères, de petites colonies de thérophytes, qui sont les débris d'un groupement à *H. guttatum*.

Tableau XC.- Subéraies subhumides sur sol sableux superficiellement.

Association à Helianthemum guttatum et Plantago Bellardii (IV 14)

	Khlifa							1		2	1
N° des relevés	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526
Quercus Suber	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
Cistus crispus	r	r	r	r	r	r	r	.	.	r	.
C. salviifolius	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.
Genista tridens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Eryngium dilatatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Daucus setifolius ssp. tangerinus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Asphodelus microcarpus	.	.	±	.	.	.	+	.	.	+	.
Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	2
Agrostis salmantica	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+	.
A. elegans	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.
Corynephorus articulatus ssp. fasciculatus	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Avellinia Michelii	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Koeleria pubescens ssp. Salzmannii[3]	1	1	+	+	.	+	+	3	.	1	+
Briza maxima	.	.	.	±	±	.	.	.	.	.	1
Vulpia Alopecuros ssp. fibrosa	.	.	.	.	.	.	.	1	+	3	.
V. Myuros ssp. sciuroides	.	.	+	+	.	.	+	1	+	+	.
Brachypodium distachyum	.	.	3	3	.	+	2	.	+	.	.
Juncus bufonius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Trifolium angustifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
T. arvense	+	+	±	.	+	.	+	.	.	+	.
T. Bocconei	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
T. glomeratum	.	.	±	.	.	.	.	+	.	+	+
T. campestre	+	.	+	.	.	.	+	+	.	+	+
Lotus parviflorus	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
Ornithopus pinnatus	+	.	.	+	+	+	.	+	+	.	.
O. isthmocarpus	+	+	.	+	+	+	.	.	.	+	.
Filago gallica	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.
Tolpis barbata ssp. eu-barbata[4]	+	1	+	.	1	+	+	+	+	+	+
Hedypnois arenaria	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypochoeris glabra	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+
Arenaria emarginata ssp. Salzmannii	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Paronychia cymosa	+	+	.	.	+	1	.	.	.	.	.
P. echinata	.	+	.	.	+	.	+	.	+	+	+
Silene laxiflora	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.
Helianthemum guttatum ssp. Milleri	+	+	+	+	.	+	2	.	+	1	+
H. G. ssp. macrosepalum	2	2	1	1	1	2	2	+	1	+	.
Biscutella didyma	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
Cotyledon sp.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Euphorbia falcata	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
E. exigua	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.
Asterolinum Linum-stellatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Anagallis arvensis ssp. caerulea	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+
Plantago Bellardii	2	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+
Levandula Stoechas ssp. Linneana (j.pieds)	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Cistus salviifolius (id.)	±	.	.	.	±	.	.	.	.	.	.

1 Charf-el-Akab

2 Khlifa

3 var. valdepilosa (sauf dans les relevés 523 et 526 : var. Salzmannii)

4 var. macrantha

exe au tableau XC.- Espèces observées dans un seul des neuf premiers relevés.

phytes : Ornithogalum umbellatum (524), Asparagus aphyllus (520).

rophytes : Gastridium ventricosum (523), Airopsis tenella (522), Gaudinia fragilis ssp. eu-fragilis (524), Briza minor (523), Vicia sativa (516), Ormenis mixta ssp. eu-mixta (523), Loeflingia hispanica ssp. baetica var. Vaucheri (524), Helianthemum echioides (522), H. aegyptiacum (id.), Erodium bipinnatum var. Huguetii (524), Radiola linoides (id.), Linum tenue ssp. tenue (522), Centaurium umbellatum ssp. suffruticosum (523), C. maritimum (524), Plantago Coronopus ssp. eu-Coronopus var. Mamorae (523), Cistus crispus (519, semis)

Une exception mérite d'être signalée. Dans l'étage subhumide, lorsque la cistaie est établie sur un sol superficiellement sableux et qu'elle comporte des vides assez grands (de l'ordre du demi-mètre carré au minimum), on trouve une association caractérisée par *Helianthemum guttatum* et *Plantago Bellardii*. Parmi les électives, il faut signaler *Koeleria pubescens* ssp. *Salzmannii* var. *valdepilosa* et var. *Salzmannii, Ornithopus pinnatus, Arenaria emarginata* ssp. *Salzmannii*. Ce groupement est fréquent dans les trouées

de la cistaie à *Cistus crispus* (voir tableau LXXXIV), mais aussi entre les touffes de *Cistus salviifolius*.

L'association est vicariante de celle à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue* de Mâmora (qui se rencontre à Charf-el-Âkab) ; elle montre une proportion moins grande de psammophytes et traduit ainsi une texture plus argileuse, au moins en profondeur. En général, le sol est tassé en surface, à cause de l'action de la pluie et de celle du piétinement. Comme en Mâmora, cette association doit comporter plusieurs sous-associations liées à la variation du couvert angulaire. Les deux derniers relevés du tableau XC représentent des groupements marginaux, le premier à *Vulpia Alopecuros* ssp. *fibrosa,* le second à flouve annuelle. On constate dans celui-ci la présence d'hémicryptophytes et l'abondance de la grande brize : ces caractères traduisent bien l'influence de l'ombre.

Cette association est très voisine de l'*Ornithopodieto-Helianthemetum Tuberariae* Braun-Bl. et Mol. 1935, décrit en Provence [Braun-Blanquet 1952]. Elle s'en distingue d'abord par l'absence d'*Helianthemum Tuberaria* et d'*Andryala integrifolia,* plus strictement liés au couvert, et la rareté de *Briza maxima.* En outre elle comprend quelques endémiques marocaines ou ouest-méditerranéennes, comme *Koeleria pubescens* ssp. *Salzmannii* var. *valdepilosa, Arenaria emarginata* ssp. *Salzmannii,* etc., et est dépourvue d'espèces rares ou absentes au Maroc : *Polypogon subspathaceum, Linum gallicum, Lagoseris sancta,* etc. En résumé elle montre d'une part des différences écologiques traduisant l'écart d'un étage bioclimatique, d'autre part des différences floristiques correspondant à des domaines distincts.

C. ÉCOLOGIE ET DYNAMIQUE DES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX

Les pages qui précèdent ont dressé un tableau succinct des principaux groupements rencontrés dans les subéraies subhumides et humides, quand le sol n'est pas essentiellement du sable. Aucun relevé n'a pu être fait à l'intérieur d'une parcelle clôturée, de sorte que, dans un certain nombre de cas, on est en droit de se demander s'il ne s'agit pas seulement de stades de transition extrêmement éphémères, traduisant un état précaire dans une évolution bouleversée par l'action incessante et souvent désordonnée de l'homme et de ses troupeaux. Dans de telles conditions, aucune étude écologique sérieuse ne peut être entreprise, puisqu'il n'y a aucune stabilité. On se contentera de donner ici quelques conclusions générales qui devraient servir de guide à une étude ultérieure.

1. Répartition géographique des groupements

Tous les groupements étudiés ont une répartition géographique assez limitée. D'une part ils sont liés à un type de subéraie — subhumide ou humide, chaude ou froide —, d'autre part le matériel floristique qui les compose peut varier suffisamment d'une région à l'autre pour donner à un groupement une teinte particulière. Ainsi l'association à *Cytisus megalanthus* caractérise les subéraies humides froides du Rif central et ne se retrouve pas dans le massif du Tazekka, où sa place est occupée par l'association à *Cytisus triflorus*. Ainsi encore l'absence d'*Erica arborea* dans le massif Zaïane, où cette bruyère trouverait pourtant des conditions climatiques convenables, donne à l'association à *Arbutus Unedo* de cette région une individualité indiscutable.

2. Répartition édaphique des groupements

L'analyse générale des subéraies subhumides et humides montre que, lorsque le sol n'est pas sableux au sens pédologique strict, les facteurs macro-, méso- et microclimatiques ont une influence prépondérante. Mais, si le facteur sol est alors indiscutablement secondaire, il intervient toutefois pour apporter de nombreuses nuances à l'intérieur des groupements, et même favoriser le développement et l'extension de certaines formations. En particulier, au fur et à mesure que la dégradation s'accentue, l'influence édaphique augmente. C'est ainsi que la cistaie à *Cistus crispus* se développe surtout sur sol sablo-argileux, celle à *Cistus ladaniferus* sur sol squelettique rocailleux, celle à *Cistus laurifolius* sur sol argilo-sableux, etc. On note aussi dans la subéraie proprement dite que l'association à *Cytisus triflorus* correspond à un sol argilo-sableux et que le myrte indique, comme *Erica scoparia,* une humidité édaphique relativement plus élevée. Quant à la fougère-aigle, il lui faut des sols assez profonds et frais.

3. Signification du couvert et des vides

La distinction du couvert et des vides est beaucoup plus subtile que sur sol sableux. La plupart des nanophanérophytes, arbousier, bruyère arborescente, myrte, lentisque, n'ont pas besoin de l'ombre du chêne-liège, et d'autres plantes, chaméphytes ou hémicryptophytes, supportent, grâce à la capacité de rétention du sol plus grande jointe à un climat plus humide, de vivre avec un couvert angulaire très faible. L'impossibilité ne joue plus guère qu'à sens unique, car il existe des espèces qui n'acceptent que l'écologie des vides et leurs groupements définissent ces conditions. Ces faits expliquent l'apparente uniformité des subéraies subhumides et humides. En effet, les facteurs dégradants les plus importants, le feu et le défrichement, agissent par grandes surfaces. Quand leur action est trop

profonde ou trop récente, les groupements des vides l'emportent. Quand au contraire elle est très ancienne, les groupements du couvert ont reconquis le terrain, suivis ou non du chêne-liège du reste. Il n'en reste pas moins un morcellement extrême dans le détail, qui permet de retrouver les traces de l'évolution antérieure et témoigne aussi des autres influences anthropiques.

Sous le couvert, la litière joue toujours un rôle important. Lorsque le peuplement arborescent et arbustif est dense, ce qui est fréquent, elle est toujours abondante. Quand l'arbousier forme une strate continue, ses feuilles, beaucoup plus plates que celles du chêne-liège, forment un matelas plus serré et plus impénétrable aux germinations. Cela contribue à rendre la strate herbacée très rare, d'autant plus que le milieu est plus sombre. Si l'association à *Arbutus Unedo* n'est pas pauvre floristiquement, il est fréquent, par contre, que des individus de ce groupement le soient.

Aucun groupement à nitratophytes n'a été remarqué, du moins à l'échelle à laquelle a été conduite cette étude. On observe fréquemment au pied des arbres ou à l'emplacement des souches une plus grande abondance de *Geranium Robertianum* ssp. *purpureum*. Ceci confirme ce qui a été dit à propos des subéraies semi-arides sur sol non sableux (voir p. 298).

Il faut enfin signaler que la grande brize ne joue plus un rôle aussi important. Elle manque ou est très rare dans le groupement à *Arbutus Unedo,* trop sombre pour elle. Si elle caractérise le groupement à *Cistus salviifolius* sur sol sablo-argileux de la forêt du Khlifa, elle est pratiquement absente du groupement à *Cistus salviifolius* et *C. villosus* du massif Zaïane. Au fur et à mesure que le milieu est plus humide, soit climatiquement soit édaphiquement, cette graminée s'émancipe du couvert ; elle fait du reste partie de l'*Helianthemetum guttati* Braun-Bl. (1931) 1940, où elle est rangée dans les caractéristiques de la classe des *Cisto-Lavanduletea.* Cette observation vaut pour d'autres plantes. Si *Helianthemum Tuberaria* au Maroc fait partie de groupements des vides, elle est en général à l'ombre de grandes cistacées ou éricacées (*Halimium halimifolium, H. lasiocalycinum, Erica umbellata*), mais ne fait pas partie de l'association à *Helianthemum guttatum* et *Plantago Bellardii,* alors que celle-ci a de grandes analogies avec l'*Ornithopodieto-Helianthemetum tuberariae* Braun-Bl. et Mol., 1935.

4. Rôle dynamique de certaines espèces

La grande différence qui existe entre ce type de subéraie et les précédentes est que le sol, le climat et la flore permettent un grand dynamisme, quelque soit le stade de dégradation ou presque. Sans doute

dans les formations les plus éloignées de la subéraie, s'agit-il seulement de maigres matorrals à lavande ou à ciste. Mais, en général, la végétation résiste aux influences destructrices anthropozoïques avec vigueur. Ce dynamisme est dû à un certain nombre de végétaux, qui caractérisent les principales formations énumérées dans la quatrième partie et dont la pullulation est telle, qu'elle constitue le plus souvent un obstacle à la reconstitution d'une subéraie. Ces évolutions en cul de sac s'observent à des niveaux très différents de la dégradation. Le maquis d'arbousier, les différentes cistaies (principalement *Cistus ladaniferus, C. monspeliensis, C. crispus, Halimium halimifolium*), les landes à *Erica umbellata,* les lavandaies à *Lavandula Stoechas* ssp. *atlantica,* les fougeraies à *Pteridium aquilinum,* constituent des milieux d'une évidente stabilité, tant que n'interviennent pas à nouveau le feu ou le défrichement.

On remarquera enfin que ce dynamisme n'est pas sensiblement freiné par le soleil, alors qu'il est, pour les plantes des vides comme la plupart des cistacées, arrêté par l'ombre.

5. Signification des spectres biologiques

Les spectres biologiques ont été figurés pour les groupements définis par un nombre de relevés suffisant (fig. 21). Le nombre d'espèces participant à chaque groupement est plus variable que dans les types précédents de subéraies. Il est compris entre 16 et 65 pour les spectres essentiels et entre 37 et 122 pour les spectres totaux. Cela signifie que sur les sols non sableux et en climat subhumide ou humide, il y a un plus grand écart floristique entre les groupements que sur sol sableux. Il y a plus de différence dans la forêt subhumide du Sahel entre la subéraie dense et les groupements à *Erica umbellata* ou *Halimium halimifolium* ssp. *multiflorum,* qu'entre les groupements du couvert et l'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue* dans la subéraies semi-aride de Mâmora. Les groupements floristiquement les plus pauvres se trouvent dans les vides et non sous le couvert comme en Mâmora.

Le rapport $\frac{H}{Th}$ est le plus souvent voisin de 0,5 pour les groupements du couvert, mais varie en fait entre 0,3 et 0,8, et il est en général plus faible pour les groupements des vides, au moins ceux à végétation basse (*Cistus crispus*) ou sans végétaux ligneux.

Quant au rapport $\frac{Th}{N}$, il est au plus égal à 0,5 pour les groupements du couvert et au moins égal à cette valeur pour ceux des vides. Toutefois le groupement à *Erica umbellata* se signale par sa pauvreté remarquable en thérophytes, en rapport avec un sol sablo-argileux particulièrement compact.

D. LE CLIMAX DES SUBÉRAIES SUBHUMIDES ET HUMIDES SUR SOL NON SABLEUX

Il reste maintenant à évoquer le climax de ces forêts. Contrairement aux types précédents de subéraie, pourtant mieux connus dans le détail, on ne manque pas d'éléments pour cette reconstitution. D'une part la strate arbustive est assez riche en espèces, dont certaines comme l'arbousier et la bruyère arborescente sont susceptibles de s'élever jusqu'à la strate supérieure. D'autre part les forêts étudiées maintenant sont en grande partie situées en pays montagneux, moins accessible, moins parcouru, moins soumis à l'action incessante de l'homme. Certes l'incendie y a fait de terribles ravages, dont on lit encore actuellement les traces indiscutables, mais on sait qu'en montagne l'incendie meurt spontanément en arrivant à la crête ou même sur un versant passant à l'ombre du vent. Il reste ainsi, çà et là, des lambeaux de futaies, auxquels leur ancienneté confère une allure climacique.

Contrairement à ce que l'étude sur l'enracinement laisse entrevoir et en opposition avec la physionomie des subéraies incendiées, il faut imaginer le climax comme une forêt sombre et relativement dense. Dans la forêt de Mechrâ (fig. 22) une parcelle maraboutique offre une futaie,

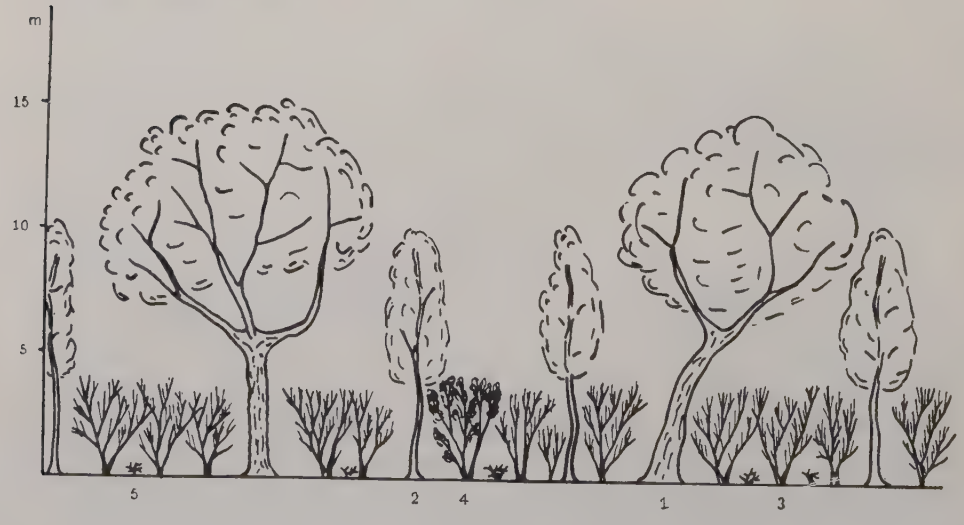


Fig. 22

Parcelle maraboutique de la forêt de Mechrâ (subéraie humide). 1 et 2 : *Quercus Suber* en deux strates arborescentes ; 3 : *Erica arborea ;* 4 : *Arbutus Unedo ;* 5 : *Cistus salviifolius.*

dont la strate arborescente, entièrement de chêne-liège (environ 400 pieds à l'hectare) comporte deux étages, l'un de vieux arbres à la ramure étalée

et hauts d'une quinzaine de mètres, l'autre d'arbres encore jeunes, plus élancés et atteignant une dizaine de mètres. La strate arbustive est constituée essentiellement par des bruyères arborescentes s'élevant jusqu'à 3 ou 4 m, mêlées de quelques arbousiers de même taille. Sous ce couvert dense mais élevé, on circule aisément sur une épaisse litière qui ne laisse émerger que quelques pieds de *Cistus salviifolius, Carex distachya, Eryngium tricuspidatum,* etc. (relevés 392 et 393 du tableau LXIX).

Sans doute le feuillage du chêne-liège n'est-il jamais aussi dense que celui du chêne vert. Mais l'aspect ensoleillé des subéraies dans les étages subhumide et humide doit être souvent considéré comme le résultat d'une dégradation et non celui d'un état normal, vers lequel tend biologiquement tout peuplement de chêne-liège. Lorsque le sol n'est pas sableux, les climats subhumide et humide permettent une végétation fermée. Ce sont la coupe et l'incendie qui introduisent dans la forêt une écologie plus aride et incitent probablement l'arbre à étendre son domaine souterrain bien au delà de ses frondaisons, comme c'est le cas sur sable, surtout dans le climat semi-aride. Aux premières atteintes de la dégradation, c'est la strate arbustive qui réagit le plus activement en donnant un maquis dense dominé par les arbres rescapés. La puissance de la végétation pour certaines espèces est telle qu'on peut aboutir à des formations très stables, dont l'évolution en cul de sac donne l'illusion d'un climax ; ainsi sont les maquis arborés d'*Arbutus Unedo* ou d'*Erica arborea.*

Mais la variété des groupements du couvert laisse prévoir une certaine variété aussi dans le climax. Le sous-bois à arbousier et à bruyère arborescente définit le climax le plus répandu et le plus banal, celui qui correspond aux étages subhumide et humide qui ne sont pas froids. Le myrte y introduit une nuance de fraîcheur édaphique, la dominance de la bruyère arborescente indique un sol pauvre en argile. C'est ensuite le froid qui intervient pour diversifier les climax de montagne. La bruyère arborescente disparaît la première, alors que déjà est apparu le cytise à trois fleurs (El-Harcha), auquel bientôt l'arbousier cède entièrement la place (Bab-Azhar). Enfin dans le Rif central, c'est probablement le sous-bois de *Cytisus megalanthus* qui définit la subéraie humide la plus froide ; alors que dans le Haut Atlas central, *Cytisus grandiflorus* ssp. *barbarus* serait susceptible de jouer le même rôle, mais dans une subéraie subhumide.

CHAPITRE IV

POSITION PHYTOSOCIOLOGIQUE DU CHÊNE-LIÈGE

Il n'y aurait pas de problème phytosociologique du chêne-liège s'il n'existait pas des chênaies mixtes à *Quercus Suber* et *Q. Ilex,* dont on doit se demander quelle est leur signification, leur origine et, pour les forestiers, leur avenir. Quel que soit le côté par lequel on aborde ces questions, on constate toujours l'existence d'une zone imprécise, où les arguments dont on dispose perdent leur valeur et ne permettent pas de choisir.

Il faut d'abord rappeler brièvement les enseignements des parties précédentes. Le chêne-liège et le chêne vert au Maroc ont chacun vis-à-vis du climat une réaction qui comprend une part originale et une part commune. Il en est de même vis-à-vis des facteurs édaphiques. Il y a donc des subéraies pures, dans lesquelles le chêne vert n'existe pas et inversement des iliçaies d'où le chêne-liège est rigoureusement exclu, mais aussi des chênaies mixtes où les deux espèces se concurrencent, chacune trouvant des moyens suffisants pour vivre et insuffisants pour éliminer l'autre. L'étude floristique du chêne vert n'ayant pas été entreprise, il n'a pas été possible dans la quatrième partie d'insister sur la différence qui existe entre la flore des iliçaies et celle des subéraies. Mais le seul fait que les subéraies ne peuvent abriter les plantes qui ont besoin de calcaire dans le sol montre qu'il y a des espèces propres aux iliçaies (au moins par rapport au chêne-liège). Par ailleurs, on a vu qu'il existe un endémisme, faible il est vrai, au sein des subéraies. Quant à la flore des chênaies mixtes, elle s'accommode de l'ombre de l'un comme de l'autre chêne.

L'étude des groupements végétaux aboutit à la même constatation. Il existe des groupements absolument spéciaux aux subéraies. On les trouve non seulement dans des régions d'où le chêne vert est exclu — comme en Mâmora et dans les forêts des environs de Ben-Slimane, Larache, Chechaouene, etc. —, mais aussi là où le chêne vert est climatiquement possible, mais édaphiquement rejeté par le chêne-liège, de sorte qu'il se cantonne dans des situations bien déterminées ; ainsi dans tout le Rif occidental et central, le chêne vert ne se rencontre guère qu'en iliçaie pure située sur les sols calcaires ou squelettiques ou encore à une altitude trop élevée pour le chêne-liège. Il est à peine nécessaire de rappeler qu'il y a

des groupements spéciaux à ces iliçaies, mais très peu d'entre eux ont été étudiés au Maroc [J. Braun-Blanquet et R. Maire, 1924 ; J. Braun-Blanquet, 1936 ; R. Nègre, 1953].

Il existe aussi des groupements qui se rencontrent soit sous le chêne-liège seul, soit sous le chêne-liège et le chêne vert mélangés, soit encore sous le chêne vert seul. J'en ai déjà donné un exemple à propos du groupement à pulicaire dans le massif du Khatouate (tableau LVIII). L. Emberger [1931] a signalé ce fait pour la région d'Ez-Zhiliga (Christian). Voici un autre relevé effectué dans la montée de Tedders à El-Harcha avant d'atteindre l'altitude à laquelle apparaît le chêne-liège (voir la coupe botanique du massif d'El-Harcha-Oulmès, p. 135).

Relevé dans le massif d'El-Harcha, versant nord, 700 m, pente 15°, surface 100 m², date : 4.04.1950 [1].

Strate arborescente (couverture 90 %, hauteur 4 m) : *Quercus Ilex* (5. V).

Strate arbustive (couverture 40 %, hauteur 50 à 60 cm) : *Cistus salviifolius* (3), *Daphne Gnidium, Satureja Calamintha* ssp. *ascendens, Hypericum perfoliatum.*

Strate herbacée (couverture 80 %, hauteur jusqu'à 30 cm) : *Asphodelus microcarpus, Ornithogalum umbellatum, Romulea* sp., *Festuca caerulescens, Bellis silvestris, Pulicaria odora* (2), *Hypochoeris radicata, Leontodon tuberosus, Anthyllis Vulneraria* (s.l.), *Ranunculus paludosus, Eryngium tricuspidatum.*

Cynosurus echinatus, Ononis pendula, Trifolium stellatum, Trifolium sp., *Ornithopus compressus, Sonchus oleraceus, Stellaria media, Cerastium glomeratum, Moenchia erecta, Gymnogramma leptophylla, Alchemilla arvensis* (s.l.), *Geranium Robertianum* ssp. *purpureum, Linum usitatissimum* ssp. *angustifolium, Asterolinum Linum-stellatum, Myosotis hispida, Stachys arvensis, Caucalis* sp. (1), *Fedia* sp.

Du point de vue floristique, aucune espèce n'est inconnue dans les subéraies, sauf peut-être les deux derniers thérophytes. Du point de vue phytosociologique, il n'y a pas de différence importante entre ce relevé et ceux du tableau LX (groupement à *Cistus salviifolius* et *C. villosus*), sauf peut-être l'absence de *Cistus villosus,* que l'on rencontre un peu plus haut, dans l'étage subhumide (voir tableau LXXVIII).

L'existence d'un tel groupement sous une strate arborescente variable rend sa dénomination délicate. Doit-on en faire un groupement appartenant à la subéraie, subordonné par conséquent à un « *Quercetum Suberis* » ? On donne pour quelques cas une image fausse de la réalité en laissant entendre que ce groupement dérive toujours d'un climax à chêne-liège. La subordination à un *Quercetum Ilicis* est tout aussi défectueuse. M. Guinochet [1947] a montré, en particulier à propos des pessières du Jura,

[1] Entre parenthèses l'abondance-dominance lorsqu'elle est au moins égale à 1 (pour le chêne vert abondance et dominance séparément).

l'absolue nécessité de nommer les groupements en fonction de l'*association-climax*. Or dans le cas qui est pris en exemple ici, l'espèce-climax est tantôt le chêne vert, tantôt le chêne-liège et il n'y a aucune raison permettant d'éliminer le cas du climax mixte à chêne-liège et chêne vert.

L. Emberger [1931] a déjà donné une interprétation de ces faits. L'identité de la strate inférieure, en grande partie herbacée, tiendrait à l'identité climatique durant la saison humide, alors que la différence observée dans la strate arborescente (chêne-liège ou chêne vert) traduirait une différence climatique durant la saison chaude. Il ne paraît pas que cela puisse être la seule explication. En effet, lorsque les strates arborescentes exercent sur le milieu sous-jacent une action très semblable, ce qui est le cas pour des espèces voisines et de biologie comparable comme le chêne-liège et le chêne vert, les groupements herbacés qu'elles abritent n'ont que peu de chances — au sens statistique du mot — de trouver leur limite écologique en même temps que l'espèce arborescente correspondante, surtout s'ils sont capables de s'accommoder d'une strate arborescente où coexistent les deux arbres concurrents.

Quelle que soit l'interprétation correcte — et du reste aucune ne contredit l'autre —, il ne semble pas que l'existence de groupements identiques à l'abri de formations arborescentes différentes soient exceptionnelles. P. Quézel [1956] a signalé un cas analogue en Algérie, celui de l'association à *Lysimachia Cousiniana,* qui se rencontre avec le même cortège floristique soit sous le chêne zène, soit sous le chêne-liège.

***

Un des buts que se sont proposés J. Braun-Blanquet dans ses remarquables travaux de phytosociologie et, à sa suite, de nombreux géobotanistes, est la classification des groupements végétaux identifiés au sein de la végétation étudiée. Il y a d'abord une évidente commodité à hiérarchiser les groupements, parce que cela permet d'en dresser une liste rationnelle et, par conséquent, d'en retrouver aisément les caractères. Quelle que soit l'opinion qu'on puisse avoir de la méthode, il faut reconnaître ce côté pratique au *Prodrome des groupements végétaux de la France,* dont J. Braun-Blanquet a commencé la publication par un volume concernant la France méditerranéenne [1952]. Mais cette hiérarchisation correspond aussi à l'idée d'une intégration possible des caractères écologiques. Il n'est pas douteux que la grande majorité des groupements végétaux sont constitués par des plantes, dont certaines ont une plasticité assez réduite et sont les témoins fidèles du milieu particulier, et dont d'autres, beaucoup moins sensibles, rendent compte de qualités plus générales du milieu considéré. C'est ainsi que l'on peut définir des carac-

téristiques d'association, d'alliance, d'ordre et de classe. Cette conception rend de grands services dans des milieux où l'écologie dépend avant tout d'*un* facteur fondamental (sols salés, marécages). Il ne m'a pas paru possible de l'appliquer aux groupements des subéraies marocaines, au sein desquelles du reste les facteurs écologiques paraissent jouer de façon plus subtile. L'exemple cité plus haut en est l'illustration.

Il y a d'abord un danger à codifier la dénomination des groupements végétaux, alors que leur connaissance reste, malgré tout le soin qu'on puisse y mettre, en partie subjective. Tandis que la description d'une espèce nouvelle repose sur un type, que tout botaniste pourra étudier dans l'avenir, pour contrôler les caractères décrits par l'inventeur et parfois en corriger l'interprétation, ou même découvrir d'autres particularités, l'association reste définie par un ensemble de listes, dont aucune n'est parfaite, ni complète, et elle correspond à un milieu que l'on ne peut, à coup sûr, retrouver identique à lui-même.

Il est beaucoup plus important de signaler que la hiérarchisation des groupements aboutit en fait à une hiérarchie de certaines espèces caractéristiques. En 1936, J. Braun-Blanquet avait envisagé deux solutions pour classer le groupement à chêne-liège des Maures et de l'Esterel, soit le considérer comme une association spéciale, « ce qui paraît probable » ajoutait l'auteur, soit le subordonner en sous-association au *Quercetum galloprovinciale*. C'est cette seconde solution que le même auteur choisira dans son *Prodrome* en 1952. C'est également l'opinion qu'émettra R. Molinier d'abord avec beaucoup de réserves [1950], puis de plus en plus nettement [1955, 1956, 1959 a], bien que récemment il ait encore envisagé comme possible l'existence d'un *Quercetum Suberis* [1959 b]. Les conditions climatiques des Maures et de l'Esterel sont assez voisines de celles du massif d'Oulmès, où précisément le chêne-liège a du mal à se dégager de la concurrence du chêne vert. Il est donc délicat de savoir quelle est l'espèce-climax. D'autre part il n'est pas douteux que la culture très ancienne du chêne-liège a prévenu à son égard les botanistes, qui ont hésité à faire d'un arbre parfois planté une espèce-climax. Cette prudence est légitime dans bien des cas, mais elle ne doit pas avoir comme conséquence une subordination du chêne-liège au chêne vert. Il y a beaucoup plus simplement une juxtaposition avec une large marge de cohabitation plus ou moins bien tolérée.

La plupart des phytosociologues ont suivi J. Braun-Blanquet, puis Molinier, dans cette interprétation sur la place du chêne-liège par rapport au chêne vert ; ainsi F. Bellot-Rodriguez [1945], à propos des formations mixtes de la sierra Morena (Espagne) et W. Zeller [1957 et 1958], au sujet des formations climaciques de Catalogne. S. Rivas-

Goday [1956] considère même la subéraie ibérique comme une simple variante édaphique de l'iliçaie. E. Schmid [1956] dessine des schémas figurant l'étagement altitudinal des essences forestières dans les montagnes depuis les Pyrénées jusqu'aux Canaries et aucune place n'est réservée au chêne-liège, qui pourtant joue dans le Rif un rôle au moins égal au chêne vert. Que cette interprétation résulte essentiellement de la technique phytosociologique, on en trouve la preuve dans les écrits de ceux qui restent d'abord phytogéographes. R. de Litardière [1929] écrit à propos des subéraies corses : « Il n'est pas invraisemblable que les îlots actuels de chênes-lièges ne représentent que des vestiges de peuplements beaucoup plus vastes, détruits par les incendies, à la suite desquels le *Quercus Ilex* a pu reconquérir le terrain devenu libre ». L. Ceballos et M. M. Bolaños [1930] dans la province de Cadix, L. Ceballos et C. Vicioso [1933] dans la province de Malaga, ont distingué nettement la subéraie de l'iliçaie. Tout récemment, E.-F. Debazac [1959] a insisté sur le fait qu'en Algérie et en Tunisie la forêt de chêne-liège a « une individualité beaucoup plus marquée ». Il est du reste juste de reconnaître que J. Braun-Blanquet [1953], à propos des subéraies de Kroumirie, avait déjà parlé d'une « chênaie à *Quercus Suber,* association climax ». Mais E.-F. Debazac, M. Guinochet et R. Molinier écrivent à la même époque : « La quasi-absence du Chêne vert en Kroumirie où la subéraie est, par contre, si étendue, permet de penser qu'il doit bien y avoir, en Méditerranée occidentale, une forêt climacique de Chênes-lièges ; mais il est actuellement difficile de considérer ce *Quercetum suberis* climax autrement que comme une sous-association du *Quercetum ilicis ;* en outre, il y aura probablement lieu de distinguer d'autres types de chênaies à Chênes-lièges phytosociologiquement et écologiquement différentes ». Cette phrase traduit très exactement la difficulté d'un système devant la complexité de la nature.

La hiérarchisation a encore un autre danger. En classant les espèces caractéristiques à différents niveaux sociologiques (association, alliance, ordre et classe), on les enferme dans une définition beaucoup trop rigide. On prendra comme exemple le tableau que R. Molinier a publié récemment [1959 b] pour comparer iliçaie et subéraie à l'intérieur du massif des Maures. Parmi les caractéristiques du *Quercetum Ilicis* cet auteur cite: *Carex distachya, Lonicera implexa, Viburnum Tinus* et *Rosa sempervirens ;* parmi les caractéristiques du *Quercion Ilicis, Arbutus Unedo,* et parmi celles des *Quercetalia Ilicis, Smilax aspera, Rubia peregrina, Phillyrea angustifolia, Daphne Gnidium, Myrtus communis* et *Cistus albidus.* Or ces espèces se rencontrent dans les subéraies marocaines, en particulier — mais non uniquement — dans des régions comme les environs de Rabat ou de Larache, d'où le chêne vert est climatiquement exclu. Il paraît

vraiment difficile de considérer en Mâmora, *Daphne Gnidium, Rubia peregrina* et *Carex distachya* comme des caractéristiques du chêne vert et, du reste, on ne voit pas ce que ce qualificatif apporte à la connaissance des groupements de cette subéraie. Autrement dit les critères choisis en Provence peuvent se révéler impropres ailleurs.

Les explications à ce fait ne sont pas difficiles à trouver. Il n'y a pratiquement pas de groupes d'espèces, dont l'écologie soit rigoureusement identique, et la définition qu'elles apportent par leur présence dans un même groupement résulte de la partie commune existant entre leurs plasticités différentes. En outre, une espèce n'a pas toujours la même écologie dans toute son aire ; il existe des sous-espèces, des variétés, des écotypes, qui ont chacun leur originalité. Enfin, et c'est peut-être la raison principale, un pays peut n'offrir à une espèce donnée qu'un seul milieu favorable, et dans ce cas elle est alors une excellente caractéristique de l'association correspondante ; mais dans un autre pays elle peut trouver un milieu favorable dans plusieurs associations, parce que l'éventail climatique ou floristique est plus grand et offre une gamme plus variée. C'est précisément ce qui se passe en France méditerranéenne par rapport à l'Afrique du Nord et au Maroc plus particulièrement. Une plante comme *Carex distachya* n'est-elle pas plus simplement une plante méditerranéenne du couvert, caractérisant un sol riche en matières organiques et à litière abondante, milieu qu'elle ne trouve dans le Midi de la France que dans l'iliçaie ? Mais pour revenir au tableau de R. Molinier, on ne peut manquer de remarquer que les caractéristiques qu'il donne du *Quercetum Ilicis suberetosum* sont, outre le chêne-liège, *Genista monspessulana, Cytisus triflorus, Adenocarpus telonensis* var. *grandiflorus* et *Genista linifolia,* c'est-à-dire une partie importante des génistées qui servent à définir des groupements des subéraies marocaines. Les critères proposés ne sont donc pas à rejeter systématiquement.

***

Les critiques émises ici visent essentiellement une classification trop poussée des groupements végétaux. Si les associations ne sont absolument pas en cause dans leur réalité comme le laisse entendre A. de Philippis [1936], il faut par contre constater qu'elles ne se laissent pas ranger comme les espèces végétales et qu'il faut un système beaucoup plus souple, et je dirai même moins précis. Cette étude ne permet certainement pas d'avoir une vue suffisamment générale, pour construire un nouveau système dont la réussite soit certaine. Tout au plus puis-je proposer une solution. Deux idées permettent de la justifier.

La classification proposée par J. Braun-Blanquet est horizontale, en ce sens qu'elle groupe ensemble des associations, dont la situation par

Tableau XCI.- Groupements reconnus dans les subéraies marocaines sur sol sableux.

Etage	Formation	Caractéristiques de formation	Association (A.) ou groupement (G.) et caractéristiques principales	Sous-association (S.-a.) ou variante (V.) et caractéristiques principales
I. Etage semi-aride	Subéraie	Quercus Suber	1. A. à Genista linifolia et Lavandula Stoechas ssp. Linneana	1a. V. à Festuca paniculata ssp. spadicea 1a'. V. à Raphanus Raphanistrum ssp. microcarpus
			2. A. à Cytisus arboreus ssp. baeticus et Cistus salviifolius	
			3. A. à Briza maxima	3a. S.-a. à Briza maxima 3b. S.-a. à Dactylis glomerata et Holcus lanatus var. altissimus ; Vicia sativa ssp. cordata 3c. G. à Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum 3d. S.-a. à Scabiosa rutifolia var. bipinnatisecta 3e. S.-a. à Scolymus hispanicus et Mantisalca salmantica 3f. G. à Bromus rigidus ssp. maximus.
			4. A. à Chrysanthemum viscido-hirtum et Lolium multiflorum ssp. Gaudinii	
			5. A. à Helianthemum guttatum et Eryngium tenue	5a. S.-a. à Plantago Coronopus ssp. eu-C. var. Mamorae et Evax pygmaea ssp. p. var. maroccana 5b. S.-a. à Vulpia Alopecuros ssp. fibrosa ; Euphorbia falcata 5c. S.-a. à Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum 5d. S.-a. à Hyparrhenia hirta 5e. S.-a. à Imperata cylindrica 5f. S.-a. à Cynodon Dactylon 5g. S.-a. à Corynephorus canescens.
			6. A. à Galium viscosum ssp. Bovei et Daucus pumilus ssp. maritimus	6a. S.-a. à Galium viscosum ssp. Bovei et Daucus pumilus ssp. maritimus 6b. S.-a. à Ormenis mixta ssp. multicaulis.
			7. A. à Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum et Ornithopus isthmocarpus	
			8. G. à Halimium Libanotis et Lavandula Stoechas ssp. Linneana	
	Matorral (cistaie)	Halimium halimifolium ssp. lepidotum	9. G. à Halimium halimifolium ssp. lepidotum	
II. Etage subhumide	Subéraie	Quercus Suber	1. A. à Briza maxima	1a. S.-a. à Briza maxima 1b. S.-a. à Dactylis glomerata et Holcus lanatus var. altissimus ; Vicia sativa ssp. cordata 1c. S.-a. à Pteridium aquilinum
			2. G. à Cistus salviifolius	
			3. A. à Helianthemum guttatum et Eryngium tenue	3a. S.-a. à Plantago Coronopus ssp. eu-C. var. Mamorae et Evax pygmaea ssp. p. var. maroccana 3b. S.-a. à Vulpia Alopecuros ssp. fibrosa 3c. S.-a. à Anthoxanthum odoratum ssp. ovatum

rapport au climax est analogue et qui sont par rapport à lui au même degré de dégradation : ainsi le *Quercion Ilicis,* le *Cistion ladaniferi,* l'*Helianthemion guttati.* Or l'interprétation de la végétation demande plutôt de résoudre des problèmes dans un sens vertical, dans le sens des séries de H. GAUSSEN, c'est-à-dire de comprendre quels sont les stades successifs, par lesquels la végétation passe, lorsqu'elle est soumise à une dégradation de plus en plus poussée. J. BRAUN-BLANQUET [1951], dans une étude sur les différents systèmes de classification, a parlé à ce sujet d'une « classification dynamo-génétique » ; il reproche à celle-ci de graviter autour d'une notion discutée et difficile à établir, le climax, à cause d'une influence humaine sans cesse accrue et étendue. La critique a une portée évidente. Mais il se trouve qu'au Maroc la dégradation due à l'homme n'a pas encore transformé la végétation naturelle au point de détruire les principaux stades successifs et de défigurer les séries. Il est probable qu'il en est de même dans une grande partie du bassin méditerranéen et on ne doit pas manquer d'exploiter cette chance.

Ces stades successifs se traduisent par des formations différentes, dont chacune est caractérisée par un ou plusieurs végétaux « qui impriment au paysage une physionomie particulière » [J. L. TROCHAIN, 1955]. Or ces végétaux, qui par leur taille et leur abondance donnent à la formation son allure, participent plus que les autres à la création d'un milieu précis. P. DANSEREAU [1958] dirait qu'ils lui confèrent sa structure. Ainsi le chêne-liège dans la subéraie, *Cistus ladaniferus* dans le jaral. Ils méritent donc un rang spécial parmi les espèces caractéristiques.

Chaque association est donc définie par deux types d'espèces, des *caractéristiques du groupement* et des *caractéristiques de la formation* [2] correspondante, ou *caractéristiques de structure.* Ainsi l'association à *Arbutus Unedo* du tableau LXIX est caractérisée par l'arbousier et la bruyère arborescente au rang du groupement et par le chêne-liège au rang de la formation. Entre autres avantages, cette méthode permet de situer le groupement physionomiquement. Par ailleurs l'étude des subéraies marocaines montre que certains groupements peuvent avoir comme caractéristique de formation, tantôt *Quercus Suber* seul, tantôt *Q. Ilex* seul,

[2] La notion de caractéristique de formation a déjà été proposée et employée par par Ph. DUCHAUFOUR [1950] à propos d'une étude sur les sols calcaires en Lorraine, mais dans un sens bien différent. En effet, cet auteur n'a pas envisagé la formation comme une unité physionomique. Pour lui, c'est « une unité phytosociologique d'ordre supérieur », un peu comme l'alliance au sens de J. BRAUN-BLANQUET, et les caractéristiques de formation ne définissent pas une structure. C'est là, à mon sens, une source importante de confusion. Il eût été souhaitable que l'expression « caractéristique de formation » ne soit pas employée dans des sens différents et la définition de Ph. DUCHAUFOUR a la priorité ; mais aucune autre expression ne ne m'a paru suffisamment exacte et précise pour ce que je veux désigner.

tantôt *Q. Suber* et *Q. Ilex ;* c'est le cas de l'association à *Pulicaria odora* de l'étage semi-aride.

Certaines formations sont constituées pratiquement par un seul groupement. Dans ce cas la caractéristique de la formation est en même temps caractéristique du groupement. Ainsi *Cistus ladaniferus* dans le jaral. En maquis arboré ce groupement acquiert une autre caractéristique de formation, le chêne-liège (par exemple).

D'autres formations, au contraire, abritent plusieurs associations. C'est le cas général pour la forêt, au sein de laquelle du reste, l'influence humaine tend à la multiplication des groupements. C'est le cas aussi de beaucoup de matorrals. Ainsi l'association à *Helianthemum guttatum* et *Plantago Bellardii* se rencontre souvent au sein du matorral à *Cistus crispus ;* l'association à *Galium viscosum* ssp. *Bovei* et *Daucus pumilus* ssp. *maritimus* est fréquente dans l'erme à *Thymelaea lythroides,* etc. Plus la formation correspond à un stade de dégradation avancée, plus le rôle de ces caractéristiques de formation s'efface et devient secondaire. Il n'en reste pas moins que leur présence doit être notée d'une façon particulière, ne serait-ce que pour situer physionomiquement le groupement. Les tableaux XCI et XCII, en rappelant les différents groupements qui ont été décrits dans ce travail, essaient d'appliquer cette méthode de classification. Dans ces tableaux, le numérotage de référence pour les groupements est le même que celui adopté dans le texte, dans les tableaux et dans les figures consacrées aux spectres biologiques et écologiques.

Tableau XCII.- Groupements reconnus dans les subéraies marocaines sur sol non sableux.

Etage	Formation	Caractéristiques de formation	Association (A.) ou groupement (G.) et caractéristiques principales	Sous-association (S.-a.), variante (V.) ou faciès (F.) et caractéristiques principales
III. Etage semi-aride	Subéraie	Quercus Suber	1. A. à Briza maxima ; Carlina corymbosa ; Vicia tetrasperma ssp. pubescens	1a. S.-a. à Briza maxima 1b. S.-a. à Dactylis glomerata ; Leontodon tuberosus 1c. S.-a. à Pulicaria odora ; Origanum compactum 1d. S.-a. à Cistus salviifolius ; Astragalus lusitanicus
		Quercus Suber (+ Q. Ilex) (El-Khatouate)		1c'. S.-a. à Pulicaria odora ; V. sans Origanum compactum 1d'. S.-a. à Cistus salviifolius ; V. à C. villosus
		Quercus Suber	2. A. à Pistacia Lentiscus et Brachypodium phaenicoides	
		Quercus Suber	3. A. à Helianthemum guttatum et Trifolium Bocconei	3a. S.-a. à Helianthemum guttatum et Trifolium Bocconei ; Helianthemum inconspicuum 3b. S.-a. à Poa bulbosa ; Heliunthemum inconspicuum 3c. S.-a. à Agrostis salmantica ; Helianthemum inconspicuum 3d. S.-a. à Brachypodium distachyum
			4. A. à Isoetes Hystrix et Ornithogalum unifolium	
	Matorral (parfois arboré)	Quercus Suber		
	Cistaie à	Cistus monspeliensis	5. G. à Cistus monspeliensis	
	Lavandaie à	Lavandula Stoechas ssp. atlantica	6. G. à Lavandula Stoechas ssp. atlantica	
IV. Etages subhumide et humide	Subéraie	Quercus Suber	1. A. à Arbutus Unedo (subhumide et humide)	1a. S.-a. à Erica arborea, F. à Erica (subhumide)
		(+ Q. Mirbeckii + Q. Ilex) (+ Q. Mirbeckii) (+ Q. Mirbeckii, Q. pyrenaica, Q. Ilex)		1a'. S.-a. à Erica arborea, F. à Arbutus (subhumide) 1a''. S.-a. à Erica arborea, F. à Erica (humide) 1a'''. S.-a. à Erica arborea, V. à Cytisus triflorus (humide)
		(+ Q. Ilex)		1b. S.-a. à Cytisus triflorus (subhumide froid) 1c. S.-a. à Myrtus communis
			1'. G. à Erica scoparia et Myrtus communis (subhumide)	
		(+ Q. Mirbeckii)	2. A. à Cytisus triflorus (humide)	
		(+ Q. Ilex)	3. A. à Cytisus megalanthus (humide)	
		(+ Q. Ilex)	4. G. à Cistus salviifolius (humide et subhumide)	4a. G. à C. salviifolius et C. crispus (subhumide) ; Briza maxima 4b. G. à C. salviifolius et C. villosus (subhumide froid) ; Carlina corymbosa Vicia tetrasperma ssp. pubescens
		(+ Q. Ilex, Q. Mirbeckii) (+ Q. Mirbeckii)	5. G. à Pteridium aquilinum (humide)	4c. G. à C. salviifolius (humide)
	Matorral (parfois arboré)	Quercus Suber		
	Cistaie à	Cistus populifolius	6. G. à Cistus populifolius (subhumide)	
		Halimium halimifolium	7. A. à Halimium halimifolium ssp. multiflorum (subhumide)	
	Lande à	Erica umbellata	8. A. à Erica umbellata (subhumide)	
	Cistaie à	Cistus crispus	9. G. à Cistus crispus (subhumide)	
	Cistaie à	Halimium lasiocalycinum ssp. rhiphaeum	10. G. à Halimium lasiocalycinum ssp. rhiphaeum (humide)	
		Cistus ladaniferus	11. A. à Cistus ladaniferus (subhumide)	
		Cistus laurifolius	12. G. à Cistus laurifolius (subhumide et humide)	
	Lande à	Erica australis	13. G. à Erica australis (humide) ; Pterospartum tridentatum	
	Cistaie à	Cistus crispus (+ C. salviifolius)	14. A. à Helianthemum guttatum et Plantago Bellardii (subhumide)	

[1] L'indication (+ Q. Ilex) signifie que le groupement peut exister sous chênaie mixte à Q. Suber et Q. Ilex.

ANNEXE AUX CHAPITRES II ET III

Renseignements particuliers concernant les relevés utilisés dans les tableaux XXXIV à XC

Pour chaque relevé, les renseignements suivants sont donnés :

a. le numéro d'ordre employé dans les tableaux ;

b. le numéro de référence formé de quatre tranches de deux chiffres indiquant successivement l'année (par ses deux derniers chiffres), le mois, le jour, le numéro d'ordre du relevé dans ce jour ;

c. la localisation de ce relevé : région floristique, nom de la subéraie, lieudit s'il y a lieu ;

d. les indications topographiques indispensables : altitude (en général non indiquée lorsqu'elle est inférieure à 500 m), exposition, pente (ces deux dernières n'étant pas précisées lorsque le sol est horizontal) ;

e. la couverture (exprimée en pour cent) des strates arborescente (A), arbustive (a) et herbacée (h) ;

f. la continuité et l'abondance de la litière (la continuité étant indiquée par rapport à la surface du sol laissée libre par les végétaux) [1] ;

g. le couvert angulaire (ca) ;

h. la surface étudiée.

I. SUBÉRAIES SEMI-ARIDES SUR SABLE

Tableau XXXIV : Association à *Genista linifolia* et *Lavandula Stoechas* ssp. *Linneana* (I 1)

La strate herbacée couvre en général moins de 5 %.

1 : 51042404 — Rég. Rabat, Mâmora centrale, parcelle CL SE 11 a — A : 0 %, a : 90 % — litière continue à plusieurs couches — 4 m².

---

[1] Au cours des recherches effectuées sur les subéraies marocaines, j'ai été amené avec G. de Beaucorps [1958] à préciser une cotation de la litière de chêne-liège, que je rappelle ici :

0 : feuilles éparses sur le sol et recouvrant moins de 25 % de la surface du sol ;
1 : litière discontinue couvrant de 25 à 50 % de la surface du sol ;
2 : litière discontinue couvrant de 50 à 90 % de la surface du sol ;
3 : litière continue de faible épaisseur (1 ou 2 feuilles superposées) ;
4 : litière continue d'épaisseur moyenne (3 ou 4 feuilles superposées) ;
5 : litière continue de forte épaisseur (plus de 4 feuilles superposées).

2 : 51042405 — Id. — A : 0 %, a : 95 % — litière presque continue, à plusieurs couches — 4 m².
3 : 55032406 — Id., Tmara, près tranchée B — A : 70 %, a : 70 % — litière continue à plusieurs couches — 4 m².
4 : 55050302 — Id., Mâmora centrale, parcelle CL SE 11 a — A : 75 %, a : 100 % — litière abondante — 4 m².
5 : 56051903 — Id. — A : 75 %, a : 80 % — litière continue, à plusieurs couches — 4 m².
6 : 56051904 — Id. — A : 0 %, a : 90 % — litière presque continue, à plusieurs couches — 8 m².
7 : 56052415 — Id. — A : 100 %, a : 75 % — litière continue, à plusieurs couches — 4 m².
8 : 58041701 — Id., Mâmora septentrionale, près tranchée B — A : 20 %, a : 90 % — litière 2 — ca : 5/8 — 4 m².
9 : 58041702 — Id. — A : 40 %, a : haute 75 %, basse 10 % — litière 3 — ca : 6/8 — 4 m².
10 : 59041501 — Id., Mâmora septentrionale, près tranchée B3 — A : 0 %, a : 30 %, h : 15 % — litière et ca non notés — 4 m².
11 : 58041704 — Id., Mâmora orientale, près tranchée D3 — A : 90 %, a : haute 70 %, basse 10 % — litière 4 — ca : 7/8 — 4 m².
12 : 58041705 — Id. — A : 90 %, a : 100 % — litière 3 — ca : 6/8 — 4 m².
13 : 58041819 — Id. — A : 5 %, a : 50 % — litière 4 — ca : 7/8 — 2 m².
14 : 58041820 — Id. — A : 5 %, a : 40 % — litière 3 — ca : 6/8 — 2 m².
15 : 58041821 — Id. — A : 25 %, a : 70 % — litière 3 — ca : 7/8 — 2 m².
16 : 58041822 — Id. — A : 25 %, a : 70 % — litière 4 — ca : 5/8 — 2 m².
17 : 59041502 — Id., près carrefour tranchées D D3 — A : 0 %, a : 90 %, h : 20 % — litière et ca non notés — 4 m².

Tableau XXXV : Association à *Cytisus arboreus* ssp. *baeticus* et *Cistus salviifolius* (I 2)

La strate herbacée couvre rarement plus de 5 %.

18 : 57040715 — Rég. Rabat, Mâmora occidentale, parcelle CL SE 1 — A : 20 %, a : 60 % — litière 4 — 10 m².
19 : 57040716 — Id. — A : 20 %, a : 80 % — litière 4 — ca : 7/8 — 10 m².
20 : 57040721 — Id. — A : 0 %, a : 80 % — litière 3 — ca : 6/8 — 5 m².
21 : 57040722 — Id. — A : 0 %, a : 90 % — litière 3-4 — ca : 6/8 — 5 m².
22 : 57040723 — Id. — A : 20 %, a : 90 % — litière 4 — ca : 6/8 — 5 m².
23 : 57040724 — Id. — A : 50 %, a : 90 % — litière 4 — ca : 7/8 — 5 m².
24 : 57040727 — Id. — A : 0 %, a : 80 % — litière 4 — ca : 7/8 — 5 m².
25 : 57040728 — Id. — A : 0 %, a : 100 % — litière 4 — ca : 7/8 — 5 m².
26 : 58050809 — Id. — A : 75 %, a : 70 % — litière 5 — ca : 7/8 — 2 m².
27 : 58050810 — Id. — A : 75 %, a : 80 % — litière 5 — ca : 7/8 — 2 m².
28 : 58050811 — Id. — A : 75 %, a : 80 % — litière 5 — ca : 7/8 — 4 m².
29 : 58050812 — Id. — A : 75 %, a : 80 % — litière 5 — ca : 6/8 — 4 m².
30 : 59050805 — Id. — A : 0 %, a : 90 % — litière 2 — ca : 5/8 — 4 m².
31 : 59050806 — Id. — A : 0 %, a : 90 % — litière 2 — ca : 5/8 — 4 m².

Tableau XXXVI : Association à *Briza maxima* (sous sa forme typique) (**I 3 a**)

Litière continue, à plusieurs couches pour tous les relevés. Strate arbustive nulle.

32 : 51042409 — Rég. Rabat, Mâmora centrale, parcelle CL SE 11 a — A : 100%, h : de 1 à 60 % selon les endroits — 6 m².
33 : 56051901 — Id. — A : 100 %, h : non noté — 3 m².
34 : 56051902 — Id. — A : 100 %, h : non noté — 3 m².
35 : 56051919 — Id. — A : 100 %, h : 10 % — 2 m².
36 : 56051920 — Id. — A : 100 %, h : 10 % — 2 m².
37 : 57040719 — Id., Mâmora occidentale, parcelle CL SE 1 — A : 80 %, h : 70 % — litière 4-5 — ca : 7/8 — 2 m².

Tableau XXXVII : Association à *Briza maxima*, sous-association à *Dactylis glomerata* et *Holcus lanatus* var. *altissimus* (**I 3 b**)

Strate arbustive nulle.

38 : 54050402 — Rég. Rabat, Mâmora orientale, parcelle CL SE 2 — A : 100 %, h : 50 % — litière très abondante — 4 m².
39 : 55050603 — Id., Mâmora centrale, parcelle CL SE 11 a — A : 100 %, h : 25% — litière continue, à plusieurs couches — 3 m².
40 : 56051909 — Id. — A : 100 %, h : 15 % — litière continue, à plusieurs couches — 2 m².
41 : 56051910 — Id. — A : 100 %, h : 20 % — litière continue, à plusieurs couches — 2 m².
42 : 56051915 — Id. — A : 100 %, h : 10 % — litière continue, à plusieurs couches — 4 m².
43 : 56051916 — Id. — A : 100 %, h : 15 % — litière continue, à plusieurs couches — 2 m².
44 : 56052413 — Id. — A : 100 %, h : 5 % — litière continue, à plusieurs couches — 4 m².
45 : 56052418 — Id. (parcelle CL SE 11 b) — A : 100 %, h : 35 % — litière continue, à plusieurs couches — 4 m².
46 : 57040720 — Id., Mâmora occidentale, parcelle CL SE 1 — A : 90 %, h : 50 % — litière 4 — ca : 7/8 — 2 m².
47 : 58050801 — Id. — A : 60 %, h : 50 % — litière 3-4 — ca : 7/8 — 4 m².
48 : 58050802 — Id. — A : 60 %, h : 60 % — litière 3-4 — ca : 7/8 — 4 m².
49 : 58050807 — Id. — A : 100 %, h : 40 % — litière 4 — ca : 8/8 — 4 m².
50 : 58050808 — Id. — A : 100 %, h : 40 % — litière 4 — ca : 8/8 — 4 m².
51 : 58052001 — Id. — A : 60 %, h : 20 % — litière 4 — ca : 7/8 — 1 m².
52 : 58052002 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
53 : 59050501 — Id. — A : 25 %, h : 50 % — litière 3 — ca : 6/8 — 1 m².
54 : 59050803 — Id. — A : 70 %, h : 25 % — litière 4 — ca : 7/8 — 1 m².
55 : 57040717 — Id. — A : 80 %, h : 15 % — litière 4 — ca : 7/8 — 4 m².
56 : 57040718 — Id. — A : 95 %, h : 70% — litière 5 — ca : 7/8 — 4 m².
57 : 57040725 — Id. — A : 100 %, h : 50 % — litière 4 — ca : 8/8 — 4 m².

Tableau XXXVIII : Association à *Briza maxima*, groupement du couvert à flouve annuelle (**I 3 c**)

Strate arbustive en général nulle.

58 : 51042407 — Rég. Rabat, Mâmora centrale, parcelle CL SE 11 a — A : 20%, h : 100 % — litière très discontinue — 2 m².
59 : 58050803 — Id., Mâmora occidentale, parcelle CL SE 1 — A : 80 %, h : 60 % — litière 3-4 — ca : 7/8 — 1 m².
60 : 58050804 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
61 : 58050805 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
62 : 58050806 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
63 : 59050801 — Id. — A : 50 %, h : 10 % — litière 4 — ca : 7/8 — 1 m² (relevé fait en collaboration avec J. Pauly).
64 : 59050802 — Id. — A : 70 %, h : 25 % — litière 3 — ca : 7/8 — 1 m² (id.).

Tableau XXXIX : Association à *Briza maxima*, sous-association à nitratophytes (**I 3 d, 3 e** et **3 f**)

Strate arbustive nulle.

65 : 55050602 — Rég. Rabat, Mâmora centrale, parcelle CL SE 11 a — A : 100%, h : non noté — litière presque continue, à plusieurs couches — 3 m².
66 : 55051103 — Id. — A : 100 %, h : 5 % — litière presque continue, à plusieurs couches — 6 m².
67 : 55051105 — Id. — A : 75 %, h : 15 % — litière continue, à plusieurs couches — 4 m².
68 : 55051305 — Id. — A : 100 %, h : 10 % — litière continue, à plusieurs couches — 4 m².
69 : 55051306 — Id. — A : 100 %, h : 10 % — litière continue, à plusieurs couches — 3 m².
70 : 55051307 — Id. — A : 75 %, h : 60 % — litière continue, à plusieurs couches — 4 m².
71 : 56052407 — Id. — A : 100 %, h : 40 % — litière continue, à plusieurs couches — 4 m².
72 : 56052408 — Id. — A : 100 %, h : 30 % — litière continue, à plusieurs couches — 4 m².
73 : 56052409 — Id. — A : 100 %, h : 15 % — litière continue, à plusieurs couches — 4 m².
74 : 56052410 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
75 : 56052414 — Id. — A : 0 %, h : non noté — litière presque continue, à plusieurs couches — 3 m².
76 : 56051921 — Id. — A : 100 %, h : 25 % — litière continue à plusieurs couches — 1 m².
77 : 56052420 — Id., (mais en dehors de la partie clôturée) — A : 100 %, h : 45 % — litière continue, à plusieurs couches — 4 m².

Tableau XL : Association à *Chrysanthemum viscido-hirtum* et *Lolium multiflorum* ssp. *Gaudinii* (**I 4**)

Strate arbustive nulle.

78 : 56052411 — Rég. Rabat, Mâmora centrale, parcelle CL SE 11 a — A : 100%, h : 10 % — litière continue, à plusieurs couches — 1 m².

79 : 56052412 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
80 : 57041002 — Id., Mâmora occidentale, lieudit « Les Chênes » — A : 100 %, h : 90 % — litière 4 — 4 m².
81 : 57041003 — Id. — A : 100 %, h : 100 % — litière 4 — 2 m².
82 : 57041004 — Id. — A : 100 %, h : 90 % — litière 4 — 2 m².
83 : 57041005 — Id. — A : 100 %, h : 90 % — litière 4 — 2 m².
84 : 57041006 — Id. — A : 100 %, h : 90 % — litière 4 — 1 m².
85 : 57041007 — Id. — A : 100 %, h : 75 % — litière 4 — 2 m².
86 : 58041813 — Id., Mâmora centrale, environs d'Aïn-Âssou — A : 100 %, h : 50 % — litière 3-4 — ca : 7/8 — 2 m².
87 : 58041814 — Id. — A : 100 %, h : 50 % — litière 3-4 — ca : 6/8 — 2 m².
88 : 58041815 — Id. — A : 100 %, h : 70 % — litière 2 — ca : 6/8 — 2 m².
89 : 58041816 — Id. — A : 100 %, h : 70 % — litière 1 — ca : 5/8 — 2 m².

Tableau XLI : Association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue*, sous-association à *Plantago Coronopus* ssp. *eu-Coronopus* var. *Mamorae* et *Evax pygmaea* ssp. *pygmaea* var. *maroccana* (**I 5 a**)

Strates arborescente et arbustive nulles. Litière nulle ou très discontinue.

90 : 50022201 — Rég. Rabat, Mâmora occidentale, env. de Sidi-Âmira — A : 60 % — 16 m².
91 : 50022202 — Id. — h : 50 % — 6 m².
92 : 52031307 — Id., Mâmora centrale, près tranchée C 1 — h : 10 % — 4 m².
93 : 52031308 — Id., env. de Sili-Allal-el-Bahraoui — h : 70 % — 4 m².
94 : 52031309 — Id. — h : 20 % — 4 m².
95 : 52032002 — Id., Mâmora orientale, près tranchée E — h : 5 % — 4 m².
96 : 53040801 — Id., Mâmora septentrionale près carrefour tranchées D D1 — h : 55 % — 1 m².
97 : 54050403 — Id. — parcelle CL SE 2 — h : 30 % — 1 m².
98 : 54050406 — Id. — h : non noté — 1 m².
99 : 54050502 — Id. — h : 60 % — 4 m².
100 : 55050301 — Id., Mâmora centrale, parcelle CL SE 11 a — h : 10 % — 4 m².
101 : 55051303 — Id. — h : 10 % — 2 m².
102 : 56051905 — Id. — h : 20 % — 2 m².
103 : 56051906 — Id. — h : 15 % — 2 m².
104 : 56051911 — Id. — h : 30 % — 2 m².
105 : 56052419 — Id. — h : 20 % — 4 m².
106 : 57040711 — Id., vallée de l'oued Foui — h : 25 % — ca : inférieur à 4/8 — 4 m².
107 : 58041708 — Id., Mâmora orientale, près tranchée E2 — h : 50 % — 2 m².
108 : 58050813 — Id., Mâmora occidentale, parcelle CL SE 1 — h : 30 % — 1 m².
109 : 58050814 — Id. — h : 5 % — 1 m².

Tableau XLII : Association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue*, groupements marginaux (**I 5 b** et **5 c**)

Strates arborescente et arbustive nulles, litière discontinue et à une seule couche.

110 : 51042401 — Rég. Rabat, Mâmora centrale, parcelle CL SE 11 a — h : 70 % — 4 m².

111 : 51042402 — Id. — h : 75 % — 4 m².
112 : 52031901 — Id., Mâmora septentrionale, au N de la route de Sidi-Kacem — h : 55 % — 2 m².
113 : 52051501 — Id., Mâmora orientale, parcelle CL SE 2 — h : 80 % — 1 m².
114 : 53040802 — Id., Mâmora septentrionale, près carrefour tranchée D D 1 — h : 70 % — 1 m².
115 : 55032403 — Id., Tmara, près tranchée B — h : 20 % — 1 m².
116 : 55051104 — Id., Mâmora centrale, parcelle CL SE 11 a — h : 10 % — 2 m².
117 : 56051908 — Id. — h : 25 % — 2 m².
118 : 56051912 — Id. — h : 30 % — 2 m².
119 : 56051927 — Id. — h : non noté — 2 m².
120 : 56052403 — Id. — h : 25 % — 4 m².
121 : 57032802 — Id., Mâmora occidentale, env. de Sidi-Taïbi — h : 60 % — 2 m² (relevé fait en collaboration avec T. Ionesco).
122 : 58041803 — Id., Mâmora orientale, un peu à l'ouest de la vallée de l'oued Tarherest — h : 75 % — 2 m².
123 : 58041804 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
124 : 52032003 — Id., le long de la tranchée E — h : 50 % — 4 m².
125 : 56052401 — Id., Mâmora centrale, parcelle CL SE 11 a — h : 30 % — 4 m².
126 : 56052402 — Id. — h : 30 % — 4 m².
127 : 56052404 — Id. — h : 40 % — 4 m².
128 : 56052405 — Id. — h : 30 % — 3 m².
129 : 56052406 — Id. — h : 30 % — 2 m².

Tablau XLIII : Association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue*, sous-association à graminées vivaces (**I 5 d, 5 e, 5 f** et **5 g**)

Strates arborescente et arbustive nulles.

130 : 51042406 — Rég. Rabat, Mâmora centrale, parcelle CL SE 11 a — h : non noté — litière presque continue, à une seule couche — 3 m².
131 : 55050605 — Id. — h : 35 % — litière discontinue, à une seule couche — 3 m².
132 : 55051301 — Id. — h : 40 % — litière très discontinue, à une seule couche — 2 m².
133 : 55051304 — Id. — h : 15 % — litière non notée — 3 m².
134 : 56051913 — Id. — h : 15 à 20 % — litière non notée — 2 m².
135 : 51042410 — Id. — h : non noté — litière presque nulle — 4 m².
136 : 51051101 — Id. — h : 15 % — litière presque nulle — 4 m².
137 : 55050604 — Id. — h : 20 % — litière presque nulle — 3 m².
138 : 55051102 — Id. — h : 5 % — litière presque nulle — 3 m².
139 : 55051302 — Id. — h : 15 % — litière très faible — 2 m².

140 : 57112301 — Id. — h : 30 % — litière nulle — 1 m² (relevé fait en collaboration avec R. Nègre).
141 : 52031305 — Id., environs de Sidi-Allal-el-Bahraoui — h : 60 % — litière très discontinue, à une seule couche — 4 m².
142 : 55050601 — Id., parcelle CL SE 11 a — h : non noté — litière non notée — 3 m².
143 : 55051308 — Id. — h : 60 % — litière non notée — 4 m².
144 : 56051925 — Id. — h : 40 % — litière non notée — 2 m².
145 : 56051926 — Id. — h : 15 % — litière non notée — 2 m².
146 : 56052416 — Id. — h : 40 % — litière discontinue, souvent sur plus d'une couche — 2 m².
147 : 51042408 — Id. — h : 20 % — litière très discontinue, sur une seule couche — 2 m².
148 : 54050401 — Id., Mâmora orientale, parcelle CL SE 2 — h : 40 % — litière nulle — 4 m².
149 : 56051917 — Id., Mâmora centrale, parcelle CL SE 11 a — h : 20 % — litière non notée — 2 m².
150 : 56051918 — Id. — h : 15 % — litière non notée — 2 m².
151 : 56051923 — Id. — h : 25 % — litière non notée — 2 m².
152 : 56051924 — Id. — h : 25 % — litière non notée — 2 m².
153 : 54050404 — Id., Mâmora orientale, parcelle CL SE 2 — h : 70 % — litière nulle — 4 m².
154 : 54050405 — Id. — h : 70 % — litière non notée — 4 m².

Tableau XLIV : Association à *Galium viscosum* ssp. *Bovei* et *Daucus pumilus* ssp. *maritimus* (**I 6 a**)

Strate arborescente nulle, strate arbustive nulle ou presque nulle, litière absente.

155 : 50030901 — Rég. Rabat, Mâmora occidentale, lisière — h : 10 % — 4 m².
156 : 52031301 — Id., même région — h : 5 % — 4 m².
157 : 52031303 — Id., même région — h : 10 % — 4 m².
158 : 52031304 — Id., même région lisière — h : 5 % — 4 m².
159 : 52031306 — Id., Mâmora centrale, près carrefour tranchée C C1 — h : 50 % — 4 m².
160 : 52031902 — Id., Mâmora septentrionale, près d'El-Mennzeh — h : 5 % — 2 m².
161 : 52032001 — Id., Mâmora orientale, près tranchée E — h : 5 % — 4 m².
162 : 55032401 — Id., Tmara, tranchée B — h : 2 % — 1 m².
163 : 55032402 — Id. — h : 20 % — 1 m².
164 : 55032404 — Id. — h : 10 % — 1 m².
165 : 55032405 — Id. — h : non noté — 1 m².

Tableau XLV : Association à *Galium viscosum* ssp. *Bovei* et *Daucus pumilus* ssp. *maritimus*, sous-association à *Ormenis mixta* ssp. *multicaulis* (**I 6 b**)

Strate arborescente nulle ; strate arbustive nulle (*Ormenis mixta* ssp. *multicaulis* a été compté dans la strate herbacée) ; litière faible ou absente.

166 : 49042912 — Rég. Rabat, Mâmora occidentale, environs de Sidi-Taïbi — h : 75 % — 16 m² (relevé fait en collaboration avec M. R. Molinier).

167 : 52022101 — Id., Mâmora septentrionale, environs de Knitra — h : inférieur à 10 % — 1 m².
168 : 52022102 — Id. — h : 10 % — 1 m².
169 : 52022103 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
170 : 52022104 — Id. — h : 5 % — 1 m².
171 : 52022105 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
172 : 52022106 — Id. — h : 10 % — 1 m².
173 : 52022107 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
174 : 52022108 — Id. — —
175 : 52022109 — Id. — —
176 : 52022110 — Id. — h : inférieur à 5 % — 1 m².
177 : 58041811 — Id., Mâmora orientale, environs de Bouirate-ech-Chrade — h : 30 % — ca : inférieur à 1/8 — 2 m².
178 : 58041812 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
179 : 58041817 — Id., Mâmora centrale, environs d'Âïn-Âssou — h : 40 % — ca : 2/8 — 2 m².
180 : 58041818 — Id. — h : 60 % — ca : 2/8 — 2 m².
181 : 57041101 — Id. — à l'ouest de la Mâmora, domaine Hanncha — h : 70 % — 4 m² (relevé fait en collaboration avec T. Ionesco).
182 : 57041102 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
183 : 57041103 — Id. — h : 50 % — 4 m² (id.).
184 : 57041104 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
185 : 58022505 — Id., lisière Mâmora, près Sidi-Bou-Knadel — h : 50 % — 2 m² (relevé fait en collaboration avec T. Ionesco).
186 : 58022506 — Id. — h : 60 % — 2 m² (id.).
187 : 58022507 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
188 : 58022508 — Id. — h : 70 % — 2 m² (id.).

Les huit derniers relevés sont faits en dehors du domaine forestier, dans des jachères.

Tableau XLVI : Association à *Anthoxanthum odoratum* ssp. *ovatum* et *Ornithopus isthmocarpus* (**I 7**)

Strate arborescente nulle (sauf indication contraire) ; strate arbustive nulle ; litière en général faible.

189 : 55040601 — Rég. Rabat, Mâmora occidentale, env. de Bir-el-Âmeur — h : 60 % — 4 m².
190 : 55040602 — Id. — h : 80 % — 1 m².
191 : 55040603 — Id. — h : 60 % — 3 m².
192 : 55040604 — Id. — h : 40 % — 4 m².
193 : 57040713 — Id. — h : 45 % — litière 1 — ca : 5/8 — 4 m².
194 : 57040714 — Id. — h : 45 % — litière 1 — ca : 7/8 — 4 m².
195 : 57041009 — Id., lieudit « Les Chênes » — A : 50 %, h : non notée — litière 2 à 3 — ca : 6/8 — 2 m².
196 : 57041010 — Id. — A : 50 %, h : non notée — litière 2 à 3 — ca : 6/8 — 2 m².
197 : 57041011 — Id. — A : 50 %, h : 60 % — litière 2 — ca : 6/8 — 2 m².

Tableau XLVII : Groupement à *Halimium Libanotis* et *Lavandula Stoechas* ssp. *Linneana* (I 8)

Strate arborescente nulle, sauf indication contraire.

198 : 57040701 — Rég. Rabat, Mâmora occidentale, au sud de la route Rabat-Meknès — a : 60 %, h : inférieur à 5 % — litière 1 — ca : 5/8 — 4 m².
199 : 57040702 — Id. — a : 75 %, h : inférieur à 2 % — litière 2 à 3 — ca : 5/8 — 4 m².
200 : 57040703 — Id. — A : 70 %, a : 10 %, h : 15 % — litière 4 à 5, ca : 7/8 — 4 m².
201 : 57040704 — Id. — a : 75 %, h : inférieur à 5 % — litière non notée — 4 m².
202 : 57040707 — Id. — A : 10 %, a : 60 %, h : 5 % — litière 2 — ca : 4/8 — 4 m².
203 : 57040708 — Id. — a : 50 %, h : inférieur à 5 % — litière 2 — ca : 5/8 — 4 m².
204 : 57040709 — Id. — A : 10 %, a : 75 %, h : inférieur à 5 % — litière 2 à 3 — ca : 5/8 — 6 m².
205 : 57040710 — Id. — a : 60 %, h : inférieur à 5 % — litière 1 — ca : 4/8 — 2 m².

Tableau XLVIII : Groupement des buissons d'*Halimium halimifolium* ssp. *lepidotum* (I 9)

Strate arborescente nulle (sauf indication contraire) ; la litière indiquée est celle du chêne-liège ; en outre, il y a toujours de la litière d'halimium.

206 : 58041706 — Rég. Rabat, Mâmora orientale, env. du chabete El-Lefah — A : 25 %, a : 60 %, h : 50 % — litière 1 — ca : 4/8 — 4 m².
207 : 58041709 — Id., près de la vallée de l'oued Tarherest — a : 60 %, h : inférieure à 5 % — ca : 1/8 — 2 m².
208 : 58041710 — Id. — a : 50 %, h : 10 % — ca : 1/8 — 2 m².
209 : 58041711 — Id. — a : 100 %, h : 20 % — 1 m².
210 : 58041712 — Id. — a : 100 %, h : 40 % — 1 m².
211 : 58041801 — Id. — a : 50 %, h : 5 % — ca : inférieur à 1/8 — 1 m².
212 : 58041802 — Id. — a : 50 %, h : 1 % — ca : inférieur à 1/8 — 2 m².
213 : 58041805 — Id., env. du chabete El-Beïda — a : 20 %, h : 30 % — ca : 1/8 — 2 m².
214 : 58041806 — Id. — a : 40 %, h : 30 % — ca : 1/8 — 2 m².
215 : 58041807 — Id. — a : 50 %, h : 50 % — ca : 3/8 — 2 m².
216 : 58041808 — Id. — a : 40 %, h : 10 % — ca : 3/8 — 2 m².
217 : 59041503 — Id. — a : 90 %, h : 10 % — 2 m² (relevé fait en collaboration avec J. Pauly).

Tableau XLIX : Groupement de transition entre l'association à *Galium viscosum* ssp. *Bovei* et *Daucus pumilus* ssp. *maritimus* et l'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue*

Strates arborescente et arbustive nulles; litière nulle ou presque.

218 : 52032004 — Rég. Rabat, Mâmora orientale, le long de la tranchée E — h : 5 % — 4 m².

219 : 52032005 — Id. — h : 60 % — 2 m².
220 : 52051301 — Id., parcelle CL SE 2 — h : 15 % — 1 m².
221 : 57041001 — Id., Mâmora occidentale, lieudit « Les Chênes » — h : 15 % — 3 m².
222 : 58041703 — Id., Mâmora septentrionale, environs de la tranchée B — h : 30 % — 2 m².
223 : 58041809 — Id., Mâmora orientale, environs du chabete El-Beïda — h : 10 % — 2 m².
224 : 58041810 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.

II. SUBÉRAIES SUBHUMIDES SUR SABLE

Tableau I : Association à *Briza maxima* (sous sa forme typique) (II 1 a)

Strate arbustive nulle ; couvert angulaire 6 à 7/8.

225 : 57051003 — Rharb litt., forêt de Larache — A : 100 %, h : 20 % — litière 4 — 2 m².
226 : 57041004 — Id. — A : 80 %, h : 20 % — litière 4 — 2 m².
227 : 57051027 — Id. — A : 100 %, h : 20 % — litière 4 — 2 m².
228 : 57051028 — Id. — A : 100 %, h : 20 % — litière 4 — 3 m².

Tableau LI : Association à *Briza maxima,* sous-association à *Dactylis glomerata* et *Holcus lanatus* var. *tuberosus* (II 1 b)

Sauf pour les deux derniers relevés, strate arbustive nulle et couvert angulaire 6 à 7/8.

229 : 57051001 — Rharb litt., forêt de Larache — A : 100 %, h : 15 % — litière 4 — 2 m².
230 : 57051002 — Id. — A : 50 %, h : 20 % — litière 4 — 2 m².
231 : 57051007 — Id. — A : 100 %, h : 60 % — litière 4 — 2 m².
232 : 57051008 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
233 : 57051009 — Id. — A : 100 %, h : 50 % — litière 4 — 2 m².
234 : 57051010 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
235 : 59052005 — Id. — A : 50 %, h : 10 % — litière 5 — 4 m² (relevé fait en collaboration avec J. Pauly).
236 : 57051013 — Id. — A : 0, a : 50 %, h : 50 % — litière 0 — ca : 1/8 — 2 m².
237 : 57051014 — Id. — A : 0, a : 60 %, h : 30 % — litière 0 — ca : 1/8 — 2 m².

Tableau LII : Association à *Briza maxima,* sous-association à *Pteridium aquilinum* (II 1 c)

Strate arbustive en général nulle et couvert angulaire de 6 à 7/8.

238 : 53111301 — Rharb N, Rharb-nord — A : 90 %, a : 10 %, h : 60 % — 10 m².
239 : 57051005 — Rharb litt., forêt de Larache — A : 100 %, h : 100 % — litière 4 — 2 m².
240 : 57051006 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
241 : 57051015 — Id. — A : 70 %, h : 100 % — litière 5 — 2 m².
242 : 57051016 — Id. — A : 70 %, h : 90 % — litière 5 — 2 m².
243 : 59052006 — Id. — A :30 %, h : 100 % — litière 5 — 4 m² (relevé fait en collaboration avec J. Pauly).

Tableau LIII : Groupement à *Cistus salviifolius* (II 2)

Couvert angulaire 6 à 7/8, litière 4.

244 : 57051025 — Rharb litt., forêt de Larache — A : 60 %, a : 50 %, h : 20 % — 2 m².
245 : 57051026 — Id. — A : 80 %, a : 50 %, h : 20 % — 2 m².

Tableau LIV : Association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue*, sous-association à *Plantago Coronopus* et *Evax pygmaea* (II 3 α)

Strates arborescente et arbustive nulles : litière nulle.

246 : 57050914 — Rharb litt., forêt de Larache — h : 75 % — ca : 3/8 — 2 m².
247 : 57050915 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
248 : 57051011 — Id. — h : 60 % — ca : 1/8 — 2 m².
249 : 57051012 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
250 : 57051017 — Id. — h : 70 % — ca : 3/8 — 2 m².
251 : 57051018 — Id. — h : 50 % — ca : 2/8 — 2 m².
252 : 57051023 — Id. — h : 30 % — ca : 3/8 — 2 m².
253 : 57051024 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
254 : 59052007 — Id. — h : 30 % — ca : 4/8 — 2 m² (relevé fait en collaboration avec J. Pauly)

Tableau LV : Association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue*, sous-associations à *Vulpia Alopecuros* ssp. *fibrosa* et à *Anthoxanthum odoratum* ssp. *ovatum* (II 3 b et c)

Strates arborescente et arbustive nulles.

255 : 57051029 — Rharb litt., forêt de Larache — h : 70 % — litière 1 — ca : 3/8 — 2 m².
256 : 57051030 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
257 : 57051019 — Id. — h : 60 % — litière 2 — ca : 4/8 — 2 m².
258 : 57051020 — Id. — h : 50 % — litière 2 — ca : 4/8 — 2 m².
259 : 57051021 — Id. — h : 50 % — litière 2 — ca : 4/8 — 2 m².
260 : 57051022 — Id. — h : 60 % — litière 2 — ca : 4/8 — 2 m².

III. SUBÉRAIES SEMI-ARIDES SUR SOL NON SABLEUX

Tableau LVI : Association à *Briza maxima* et sous-association (?) à *Dactylis glomerata* et *Leontodon tuberosus* (III 1 α et b)

Strate arbustive nulle.

261 : 58042303 — Zaër, Ben-Slimane, parcelle CL CA 5 — A : 30 %, h : inférieur à 1 % — litière 5 — ca : 7/8 — 1 m².
262 : 58042304 — Id. — A : 30 %, h : 5 % — litière 5 — ca : 7/8 — 3 m².
263 : 58042511 — Id. — A : 30 %, h : 50 % — litière 5 (avec en outre beaucoup de débris de liège) — ca : 6/8 — 1 m².
264 : 58042512 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
265 : 57050107 — Id., Bni-Âbid — A : 80 %, h : 80 % — litière 5 — ca : 6/8 — 1 m².
266 : 57050108 — Id. — A : 70 %, h : 40 % — litière 5 — ca : 7/8 — 2 m².

Tableau LVII : Association à *Briza maxima,* sous-association à *Pulicaria odora* (les deux derniers relevés correspondant à un faciès à *Hyparrhenia hirta*) (III 1 c)

Strate arbustive nulle.

267 : 58042305 — Zaër, Ben-Slimane, parcelle CL CA 5 — A : 30 %, h : 60 % — litière 5 — ca : 7/8 — 2 m².
268 : 58042306 — Id. — A : 30 %, h : 40 % — litière 4 — ca : 7/8 — 2 m².
269 : 58042503 — Id. — A : 60 %, h : 80 % — litière 4 — ca : 7/8 — 1 m².
270 : 58042504 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
271 : 58042905 — Id. — A : 40 %, h : 50 % — litière 4 — ca : 7/8 — 1 m².
272 : 58042906 — Id. — A : 40 %, h : 30 % — litière 4 — ca : 7/8 — 1 m².
273 : 58042909 — Id. — A : 30 %, h : 40 % — litière 3 — ca : 4/8 — 1 m².
274 : 58042910 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
275 : 58042911 — Id. — A : 40 %, h : 80 % — litière 4 — ca : 5/8 — 1 m².
276 : 58042912 — Id. — A : 30 %, h : 80 % — litière 2 — ca : 4/8 — 1 m².
277 : 58043011 — Id., Bni-Âbid, parcelle CL RT 8 — A : 80 %, h : 40 % — litière 4 — ca : 7/8 — 1 m².
278 : 58043012 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
279 : 58042301 — Id., Ben-Slimane, parcelle CL CA 5 — A : 30 %, h : 30 % — litière 4 — ca : 7/8 — 2 m².
280 : 58042302 — Id. — A : 30 %, h : 25 % — litière 4 — ca : 7/8 — 2 m².

Tableau LVIII : Association à *Briza maxima,* sous-association à *Pulicaria odora* dans le massif du Khatouate (III 1 c')

Strate arbustive nulle

281 : 58041003 — Zaër, Gnadiz — 800 m, WNW, quelques degrés — A : 20 %, h : 90 % — litière 1 — ca : 7/8 — 1 m².
282 : 58041004 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
283 : 58041013 — Id. — 800 m, NW, 5° — A : 15 %, h : 90 % — litière 2 — ca : 6/8 — 2 m².
284 : 58041015 — Id., El-Khatouate — 750 m, N, 10° — A : 30 %, h : 95 % — litière 1 — ca : 5/8 — 2 m².
285 : 58041016 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
286 : 58041017 — Id. — 750 m, W, 15° — A : 25 %, h : 90 % — litière 2 — ca : 6/8 — 2 m².
287 : 58041018 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent (mais litière 3).
288 : 58041019 — Id. — 750 m, N, 15° — A : 40 %, h : 80 % — litière et couvert angulaire non notés — 2 m².
289 : 55041601 — Zaër, vallée de l'oued Guerjouma — 600 m, N, 15° — A : 15%, a : 3 %, h : 90 % — litière faible — 1 m².

Tableau LIX : Association à *Briza maxima,* groupement à *Cistus salviifolius,* en plaine (III 1 d)

290 : 53022501 — Zaër, Bni-Âbid, parcelle CL RT 9 — A : 80 %, a : 90 % — litière abondante — 400 m².
291 : 53032502 — Id., station phytosociologique 2 — A : 70 %, a : 90 % — litière abondante — 400 m².

292 : 53022503 — Id., Ben-Slimane, parcelle CL CA 2 – A : 70 %, h : 60 % — litière non notée — 16 m².
293 : 55032407 — Id., Korifla — N, 15 à 20° — A : 10 %, a : 20 %, h : 80 % — litière abondante — 100 m².
294 : 57031001 — Id., Bni-Âbid, parcelle CL RT 9 — A : 20 %, a : 70 %, h : 30 % — litière 3 — 20 m².
295 : 57031002 — Id. — A : 30 %, a : 30 %, h : 10 % — litière 4 — 20 m².
296 : 57031003 — Id., Bni-Âbid — A : 30 %, a : 60 %, h : 10 % — litière 3 — 20 m².
297 : 57031004 — Id. — A : 20 %, a : 30 %, h : 30 % — litière 4 — 20 m².
298 : 57050101 — Id. — A : 80 %, a: 20 %, h : inférieur à 5 % — litière 4 — ca : 7/8 — 4 m².
299 : 57050102 — Id. — A : 70 %, a : 60 %, h : inférieur à 5 % — litière 4-5 — ca : 5/8 — 4 m².
300 : 57050105 — Id. — A : 0, a : 70 %, h : 5 % — litière 4 — ca : 5/8 — 2 m².
301 : 57050106 — Id. — A : 70 %, a : 70 %, h : 1 % — litière 4 — ca : 5/8 — 2 m².
302 : 57050109 — Id. — A : 50 %, a : 80 %, h : 25 % — litière 3 — ca : 5/8 — 4 m².
303 : 57050110 — Id. — A : 0, a : 90 %, h : 1 % — litière 4 — ca : 4/8 — 4 m².
304 : 57050111 — Id. — A : 70 %, a : 80 %, h : inférieur à 5 % — litière 4 — ca : 6/8 — 4 m².
305 : 57051012 — Id. — A : 75 %, a : 90 %, h : inférieur à 5 % — litière 5 — ca : 6/8 — 4 m².
306 : 57051015 — Id. — A : 0, a : 60 %, h : inférieur à 5 % — litière 0 à 1 — ca : 1/8 — 4 m².
307 : 57051016 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent (sauf ca : 2/8).
308 : 57051017 — Id. — E, 5° — A : 70 %, a : 80 %, h : 10 % — litière 5 — ca : 3/8 — 4 m².
309 : 57051018 — Id. — E, 5° — A : 0, a : 90 %, h : 5 % — litière et ca non notés — 4 m².
310 : 58041021 — Id., Âïn-el-Kheil — 500 m, NE, 10° — A : 75 %, a : 50 %, h : 5 % — litière 4 — 4 m².
311 : 58041022 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
312 : 58041027 — Id. — 500 m, S, 5° — A : 10 %, a : 50 %, h : 10 % — litière 3 à 4 — 4 m².
313 : 58041028 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
314 : 58042307 — Id., Ben-Slimane, parcelle CL CA 5 — A : 30 %, a : 90 %, h : 15 % — litière 5, ca : 7/8 — 6 m².
315 : 58042308 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent (mais litière 3 et ca : 5/8).
316 : 58042903 — Id. — A : 0, a : 90 %, h : inférieur à 5 % — litière 4 — ca : 4/8 — 4 m².
317 : 58042904 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
318 : 58043013 — Id., Bni-Âbid, parcelle CL RT 8 — A : 80 %, a : 90 %, h : 10 % — litière et ca non notés — 1 m².
319 : 58043014 — Id. — A : 80 %, a : 80 %, h : 10 % — litière et ca non notés — 2 m².
320 : 58050701 — Id., Bni-Âbid — N, 10° — A : 30 %, a : 80 %, h : inférieur à 5 % — litière 4 à 5 — ca : 7/8 — 2 m².

321 : 58050702 — Id. — N, 10° — A : 30 %, a : 90 %, h : inférieur à 5 % — litière 4 à 5 — ca : 6/8 — 2 m².

Tableau LX : Groupement à *Cistus salviifolius* et *C. villosus*, dans le massif du Khatouate (III 1 d')

322 : 53040301 — Zaër, El-Khatouate — 750 m, NNW, 5 à 10° — A : 40 %, a : 25 %, h : 50 % — litière 3 à 4 — 4 m².
323 : 53040302 — Id. — 750 m, WNW, 20 à 25° — A : 10 %, a : 20 %, h : 50 % — litière 2 — 4 m² (ces deux relevés faits en collaboration avec P. Jovet).
324 : 54041601 — Id. — 750 m, NW, 20° — A < 5 %, a : 75 %, h : 50 % — litière 2 — 100 m².
325 : 54041602 — Id. — 750 m, NW, 15° — A : 50 %, a < 5 %, h : 40 % — litière 4 — 10 m².
326 : 55041501 — Id. — 750 m, NW, 10° — A : 20 %, a : 30 %, h : 40 % — litière 2 — 4 m².
327 : 55041502 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
328 : 55041503 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent (mais A : 50 % et litière 4).
329 : 55041504 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
330 : 58041001 — Id., Gnadiz — 800 m, WNW, quelques degrés — A : 20 %, a : 70 %, h : 10 % — litière 3 — ca : 7/8 — 10 m².
331 : 58041002 — Id. — A : 15 %, a : 50 %, h : 20 % — litière 3 — ca : 7/8 — 8 m².
332 : 58041011 — Id. — 800 m, NW, 5° — A : 15 %, a : 60 %, h : 50 % — litière et ca non notés — 5 m².
333 : 58041012 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.

Tableau LXI : Association à *Pistacia Lentiscus* et *Brachypodium phoenicoides* (III 2)

334 : 59112501 — Zaër, Ben-Slimane, parcelle CL CA 6 — A : 80 %, a : 50 %, h : 1 % — litière 4 ou 5 — 5 m².
335 : 59112502 — Id. — A : 60 %, a : 50 %, h < 1 % — litière 5 — 5 m².
336 : 59112503 — Id. — A : 80 %, a : 70 %, h < 1 % — litière 4-5 — 2 m².
337 : 59112504 — Id. — A : 50 %, a : 35 %, h < 1 % — litière 4-5 — 8 m².
338 : 59112505 — Id., parcelle XV — A : 30 %, a : 100 %, h < 1 % — litière 4-5 — 15 m².
339 : 59112506 — Id. — A : 60 %, a : 80 %, h < 1 % — litière 4-5 — 4 m².
340 : 59112507 — Id., parcelle X — A < 5 %, a : 75 %, h < 1 % — litière 5 (arbousier) — 3 m².
341 : 59112508 — Id. — A : 0, a : 100 %, h < 1 % — litière 5 (arbousier) — 4 m².

Tous ces relevés ont été faits en collaboration avec J. Pauly.

Tableau LXII : Association à *Helianthemum guttatum* et *Trifolium Bocconei* proprement dite (III 3 α)

Strates arborescente et arbustive nulles. Litière en général nulle.

342 : 57050113 — Zaër, Bni-Âbid — h : 60 % — ca : 4/8 — 1 m².
343 : 57050114 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.

344 : 58041025 — Id., Âïn-el-Kheil — 500 m, NE, 0° — h : 50 % — 1 m².
345 : 58041026 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
346 : 58042311 — Id., Ben-Slimane, environs de la parcelle CL CA 5 — h : 25 % — ca : 4/8 — 1 m².
347 : 58042312 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
348 : 58042901 — Id., à l'intérieur de la parcelle — h : 15 % — litière 1 — ca : 5/8 — 1 m².
349 : 58042902 — Id.— Mêmes indications que pour le précédent.
350 : 58043008 — Id., Bni-Âbid, parcelle CL RT 8 — h : 40 % — ca : 2/8 — 1 m².
351 : 58043015 — Id. — a : 5 %, h : 5 % — couvert angulaire non noté — 1 m².
352 : 58043016 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
353 : 58050703 — Id. — h : 40 % — ca : 4/8 — 1 m².
354 : 58050704 — Id. — h : 50 % — ca : 4/8 — 1 m².

Tableau LXIII : Association à *Helianthemum guttatum* et *Trifolium Bocconei*, sous-association à *Poa bulbosa* (III 3 b)

Strates arborescente et arbustive nulles ; litière en général nulle.

355 : 58041009 — Zaër, Gnadiz — 800 m, W, quelques degrés — h : 60 % — 1 m².
356 : 58041010 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
357 : 58043007 — Id., Bni-Âbid, parcelle CL RT 8 — h : 30 % — ca : 2/8 — 1 m².
358 : 58043009 — Id. — h : 40 % — ca : 2/8 — 1 m².
359 : 58043010 — Id. — h : 30 % — ca : 2/8 — 1 m².
360 : 58050705 — Id., Bni-Âbid — h : 40 % — ca : 3/8 — 1 m².
361 : 58050706 — Id. — h : 30 % — ca : 3/8 — 1 m².
362 : 58050707 — Id. — h : 40 % — ca : 2/8 — 1 m².
363 : 58050708 — Id. — h : 50 % — ca : 2/8 — 1 m².

Tableau LXIV: Association à *Helianthemum guttatum* et *Trifolium Bocconei*, sous-association à *Poa bulbosa*, faciès (?) à *Agrostis salmantica* (III 3 c)

Strates arborescente et arbustive nulles. Litière nulle.

364 : 58043001 — Zaër, Bni-Âbid, parcelle CL RT 8 — h : 40 % — ca : 2/8 — 1 m².
365 : 58043002 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
366 : 58043003 — Id. — h : 70 % — ca : 2/8 — 1 m².
367 : 58043004 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
368 : 58043005 — Id. — h : 50 % — ca : 2/8 — 1 m².
369 : 58043006 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.

Tableau LXV : Association à *Helianthemum guttatum* et *Trifolium Bocconei*, groupement marginal à *Brachypodium distachyum* (III 3 d)

Strate arbustive nulle ; strate arborescente le plus souvent nulle. Litière insignifiante.

370 : 58042309 — Zaër, Ben-Slimane, parcelle CL CA 5 — A : 30 %, h : 90 % — ca : 5/8 — 1 m².
371 : 58042310 — Id. — h : 90 % — ca : 6/8 — 1 m².

372 : 58042907 — Id. — h : 80 % — ca : 3/8 — 1 m².
373 : 58042908 — Id. — h : 70 % — ca : 3/8 — 1 m².

Tableau LXVI : Association à *Isoetes Hystrix* et *Ornithogalum unifolium* (**III 4**)

Strates arborescente et arbustive nulles.

374 : 58042505 — Zaër, Ben-Slimane, parcelle CL CA 5 — h : 70 % — litière non notée — ca : 3/8 — 1 m².
375 : 58042506 — Id. — h : 50 % — litière non notée — ca : 3/8 — 1 m².
376 : 58042507 — Id. — h : 80 % — litière 1 — ca : 3/8 — 1 m².
377 : 58042508 — Id. — h : 70 % — litière 1 — ca : 3/8 — 1 m².
378 : 58042509 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
379 : 58042510 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.

Tableau LXVII : Groupement à *Cistus monspeliensis* (**III 5**)

380 : 57022401 — Zaër, Korifla — NE, 5 à 10° — A : 15 %, a : 90 %, h : 50 % — litière (ciste uniquement) 2 — 4 m².
381 : 57050103 — Id., Bni-Âbid — A : 0, a : 80 %, h : 5 % — litière (ciste uniquement) 3 — ca : 2/8 — 4 m².
382 : 57050104 — Id. — A : 0, a : 95 %, h < 5 % — litière (ciste uniquement) 3 — ca : 1/8 — 4 m².
383 : 58041023 — Id., Âïn-el-Kheil — A : 0, a : 90 %, h : 2 % — ca : 4/8 — 5 m².
384 : 58041024 — Id. — A : 0, a : 100 %, h : 2 % — ca : 4/8 — 5 m².

Tableau LXVIII : Groupement à *Lavandula Stoechas* ssp. *atlantica*

Strate arborescente nulle.

385 : 58041007 — Zaër, Gnadiz — 800 m, W, quelques degrés — a : 75 %, h : 5 % — 4 m².
386 : 58041008 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.

IV. SUBÉRAIES SUBHUMIDES ET HUMIDES SUR SOL NON SABLEUX

Tableau LXIX : Association à *Arbutus Unedo* dans l'étage subhumide, sous-association à *Erica arborea*, faciès à bruyère dominante (**IV 1 α**)

Strate herbacée en général faible ou nulle. Litière toujours très abondante (3 à 5).

387 : 55060202 — Rif SW, Amelay, Amegri — 400 m, S, 5° — A : 20 %, a : 90 % — 100 m².
388 : 57050702 — Tanger, Meloussa — A : 10 %, a : 90 % — 25 m².
389 : 57050813 — Moyen Sebou N, Soumata, Raoussa — 550 m, SE, 15 à 20° — A : 25 %, a : 50 %, h : 5 % — 10 m².
390 : 57050814 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
391 : 57050907 — Id., Bni-Issef, Mechrâ — E, quelques degrés — A : 25 %, a : 80 % — 10 m².

392 : 57050908 — Id., Amargote — E, quelques degrés — A : 60 %, a : 60 % (haute) et 10 % (basse) — 10 m².
393 : 57050909 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
394 : 57050912 — Id., Ahl-Chrif — 10° — A : 80 %, a : 50 % — 10 m².
395 : 57050913 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
396 : 57051119 — Rharb N, Khlifa — A : 5 %, a : 90 % — 10 m².
397 : 57051120 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
398 : 59052101 — Moyen Sebou N, Sidi-Moussa-Chakrene — A : 25 %, a : 80 % (haute) et 25 % (basse) — 10 m² (relevé fait en collaboration avec J. Pauly).
399 : 59052102 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent (id.).

Tableau LXX : Association à *Arbutus Unedo* dans l'étage subhumide (suite), sous-association à *Erica arborea*, faciès à arbousier dominant (**IV 1 a'**)

Strate herbacée le plus souvent nulle. Litière abondante (3 à 5).

400 : 57051031 — Rharb N : Es-Sahel — NE, quelques degrés — A : 25 %, a : 80 % — 10 m².
401 : 57051032 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
402 : 59052010 — Id. — A : 0, a : 100 % — 4 m² (relevé fait en collaboration de J. Pauly).
403 : 57050801 — Moyen Sebou N, Soumata, Adrou — 400 m, SE, 10° — A : 25 %, a : 90 % (haute) et 5 % (basse) — 10 m².
404 : 57050802 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
405 : 55060204 — Rif SW, Amelay, Tifoussal — N, 5° — A : 25 %, a : 75 % — 100 m².
406 : 55060205 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
407 : 55060206 — Id. — A : 30 %, a : 30 % — 100 m².
408 : 55060207 — Id. — A : 70 %, a : 30 % — 100 m².
409 : 46051005 — Moyen Sebou N, Izarene — A : 25 %, a : 100 % — 80 m².
410 : 46051006 — Id. — A : 25 %, a : 15 % — 100 m².
411 : 49051402 — Id. — 650 m, NW — A : 10 %, a : 100 % — 90 m² (relevé fait avec M. R. Molinier).
412 : 57052301 — Rif SW, Bou-Hachem oriental — 850 m, N, quelques degrés — A : 5 %, a : 80 % (haute) et 15 % (basse) — 25 m².
413 : 57052302 — Id. — A : 15 %, a : 70 % (haute) et 10 % (basse) — 25 m².
414 : 57052303 — Id. — 950 m, SW, 5° — A : 10 %, a : 80 % (haute) et 10 % (basse) — 25 m².
415 : 57052304 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
416 : 59070801 — Id. — Ktama, Ikaouene — 900 m, W, quelques degrés — A : 30 %, a : 80 % — 16 m².

Sous-association à *Cytisus triflorus* (**IV 1 b**)

417 : 49042002 — Zaïane, El-Harcha — 900 m — A : 5 %, a : 100 % — 100 m².
418 : 53051902 — Mgoun, Ouazzennt — 1 400 m, NW, 15 à 25° — A : 45 %, a : 30 % — 250 m².
419 : 53051903 — Id. — 1 500 m, ENE, 15° — A : 50 %, a : 40 % — 100 m².

Tableau LXXI : Association à *Arbutus Unedo* dans l'étage humide, sous-association à *Erica arborea,* faciès à bruyère dominante (**IV 1 α''**)

Strate herbacée le plus souvent faible. Litière abondante (3 à 5).

420 : 57050803 — Moyen Sebou N, Soumata, Raoussa — 550 m, SE, 15 à 20° — A : 25 %, a : 50 % — 10 m².
421 : 57050804 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
422 : 57050805 — Id. — 600 m, NNE, 5 à 10° — A : 45 %, a : 70 % — 100 m².
423 : 57050806 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
424 : 57050809 — Id., Zaorora — 650 m, N, 5° — A : 40 %, a : 50 %, h : 10 % — 100 m².
425 : 57050810 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.

Tableau LXXII : Association à *Arbutus Unedo* dans l'étage humide (suite), sous-association à *Erica arborea,* variante à *Cytisus tiflorus* (**IV 1 α'''**)

426 : 48060103 — Rif SW, Ouerrha-moyen, Outka, bab Mareklo — 1 100 m — A : 80 %, a : 50 % — 100 m².
427 : 49051202 — Id. — A : 50 %, a : 60 % — 500 m².
428 : 58071203 — Id. — A : 80 %, a : 70 % — 100 m².
429 : 58071204 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
430 : 42070901 — Tazekka, Bab-Azhar — 1 550 m, SSE, 30° — A : 15 %, a : 30 % — 1 800 m².

Tableau LXXIII : Association à *Arbutus Unedo* dans l'étage subhumide (suite), sous-association à *Myrtus communis* (**IV 1 c**)

Strate herbacée en général très faible. Litière très abondante.

431 : 49032301 — Moyen Sebou N, Izarene, Zenndoula — NE, 15° — A : 45 %, a : 25 % — 100 m².
432 : 49051404 — Id. — W, 10 à 15° — A : 20 %, a : 100 % — 100 m².
433 : 57050901 — Id., Ahl-Chrif, Teffere — E, quelques degrés — A : 10 %, a : 75 % — 100 m².
434 : 57050902 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent — 10 m².
435 : 57050910 — Id., Bni-Issef, Âïn-Beida, koudia Taria — S, 5° — A : 10 %, a : 80 % — 100 m².
436 : 57050911 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
437 : 59052201 — Rif SW, Amelay — 350 m — A : 30 %, a : 60 % — 4 m² (relevé fait en collaboration avec J. Pauly).
438 : 59052202 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
439 : 55060101 — Id. — N, 5 à 10° — A : 10 %, a : 60 % — 100 m².

Tableau LXXIV : Groupement à *Erica scoparia* et *Myrtus communis* dans la subéraie subhumide de Charf-el-Âkab (**IV 1 c'**)

440 : 57052201 — Rharb N, Charf-el-Âkab — A : 80 %, a : 50 %, h : 20 % — 5 m².
441 : 57052202 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.

Tableau LXXV : Association à *Cytisus triflorus* dans la forêt de Bab-Azhar (**IV 2**)

442 : 42071001 — Tazekka, Bab-Azhar — 1 100 m, W, 30° — A : 75 %, a : 80 % — 700 m².
443 : 56061202 — Id. — 1 100 m, W, 30° — A : 75 %, a : 30 %, h : 80 % — 400 m².
444 : 57120601 — Id. — 1 300 m, NE, 15° — A : 80 %, a : 25 %, h < 5 % — 100 m².

Tableau LXXVI : Groupement à *Cytisus megalanthus* dans les subéraies humides du Rif central (**IV 3**)

445 : 55060403 — Rif SW, Issaguene — 1 400 m, S, 5° — A : 30 %, a : 90 % — 100 m².
446 : 59071001 — Id. — 1 500 m, SW, 10° — A : 10 % (haute) et 50 % (basse), a : 10 % — ca : 7/8 — 8 m² (relevé fait en collaboration avec J. Pauly).
447 : 59071003 — Id., Techt — 1 450 m, SE, 15° — A : 25 % (haute) et 30 % (basse), a : 30 % — ca : 6/8 — 5 m² (id.).

Tableau LXXVII : Groupement à *Cistus salviifolius* et *Cistus crispus* sur sol sablo-argileux (**IV 4 α**)

448 : 57051101 — Rharb N, Khlifa — A : 5 %, a : 40 %, h < 5 % — litière 4 — 4 — 10 m².
449 : 57051102 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
450 : 57051107 — Id. — A : 5 %, a : 40 %, h : 10 % — 10 m².
451 : 57051108 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
452 : 57051113 — Id. — A : 30 %, a : 30 %, h : 10 % — 10 m².
453 : 57051114 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
454 : 59052001 — Id. — A : 30 %, a : 75 %, h : 5 % — litière 4 — ca : 5/8 — 4 m².

Tableau LXXVIII : Groupement à *Cistus salviifolius* et *Cistus villosus* dans les subéraies subhumides froides (massif d'El-Harcha et d'Oulmès) (**IV 4 b**)

455 : 49042001 — Zaïane, El-Harcha — 950 m, SSW — A : 50 %, a : 75 %, h h < 5 % — 100 m² (relevé fait avec M. R. Molinier).
456 : 49042003 — Id., Tifourhaline — 1 100 m, ENE, 25° — A : 30 %, a : 90 % — 100 m² (id.).
457 : 50040301 — Id., El-Harcha — 950 m, NW, 10° — A : 0, a : 85 %, h : 40 % — 40 m².
458 : 50040502 — Id., Oulmès — 1 025 m, WNW, 5° — A : 10 %, a : 70 %, h : 30 % — 750 m².
459 : 50040601 — Id., El-Harcha — 850 m, SW, 15° — A : 15 %, a : 60 %, h : 40 % — 100 m².
460 : 50052202 — Id., El-Harcha — 900 m, N, 5° — A : 70 %, a : 70 %, h : 20 % — 100 m².
461 : 50052402 — Id., Timeksaouine — 700 m — A : 70 %, a : 50 %, h : 70 % — 100 m².

462 : 50040302 — Id., El-Harcha — 950 m, S, 15° — A : 0, a : 70 %, h : 25 % — 40 m².
463 : 54040501 — Id., El-Harcha — 925 m, S, 15° — A : 0, a : 70 %, h : 20 % — 100 m².

Tableau LXXIX : Groupement à *Cistus salviifolius* dans les subéraies humides (**IV 4c**)

464 : 48060201 — Rif SW, Ouerrha-moyen, Outka — 1 000 m — A : 80 %, a : 5 % — 400 m².
465 : 48060202 — Id. — 850 m — A : 25 %, a : 5 % — 400 m².
466 : 48060301 — Id. — 1 100 m, S, 5 à 10° — A : 90 %, a : 40 % — 400 m².
467 : 58071201 — Id., bab Mareklo — 1 030 m, ESE, 10° — A : 60 %, a < 1 % — 10 m².
468 : 58071202 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
469 : 59072801 — Moyen Atlas centr., Hamimida — 1 700 m, SSE, quelques degrés — A : 80 %, a : 30 %, h < 5 % — litière 5 — ca : 7/8 — 5 m² (relevé fait en collaboration avec J. Pauly et A. Pujos).

Tableau LXXX : Groupement à *Pteridium aquilinum* dans les subéraies humides (**IV 5**)

470 : 57050807 — Moyen Sebou N, Soumata — 800 m, ENE, 40° — A : 40 %, a < 10 %, h : 80 % — litière 2 à 4 — 100 m².
471 : 57050808 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
472 : 57052305 — Rif SW, Bou-Hachem oriental — 1 200 m, N, 5° — A : 25 %, a : 30 % (haute) et 10 % (basse), h : 50 % — 25 m².
473 : 57052306 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
474 : 55060701 — Rif SW, Tizirene — 1 300 m, S, 5 à 10° — A : 25 %, a : 0, h : 60 % — 100 m².
475 : 55060301 — Rif SW, Akounsane — 1 000 m — A : 50 %, a : 40 %, h : 10 % — 100 m².

Tableau LXXXI : Groupement à *Cistus populifolius* des subéraies subhumides (**IV 6**)

476 : 55060203 — Rif SW, Amelay — S, 5° — A < 1 %, a : 100 % — 100 m².

Tableau LXXXII : Association à *Halimium halimifolium* ssp. *multiflorum* dans les subéraies subhumides (**IV 7**)

Strate arborescente souvent nulle ; strate herbacée souvent inexistante. Litière de chêne en général très faible ou nulle.

477 : 57051033 — Rharb N, Es-Sahel — a : 70 % — 4 m².
478 : 57051034 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
479 : 57051037 — Id., El-Krinnda (incendié vers 1947) — A : 30 %, a : 25 % — ca : 2/8 — 10 m².
480 : 57051038 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
481 : 57051039 — Id. — A : 30 %, a : 80 % — litière 4 — ca : 4/8 — 10 m².
482 : 57051040 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
483 : 59052008 — Id. — a : 70 % — ca : 4/8 — 4 m² (relevé fait en collaboration avec J. Pauly).

Tableau LXXXIII : Association à *Erica umbellata* dans les subéraies subhumides (IV 8)

Strate arborescente faible ou nulle ; strate herbacée souvent nulle. Litière de chêne en général très faible ou nulle.

484 : 55060201 — Rif SW, Amelay, Aïn-Rami — A : 15 %, a : 100 % — 100 m².
485 : 57050701 — Tanger, Tzafougaltz — A < 10 %, a : 60 %, h < 5 % — 100 m².
486 : 57050811 — Moyen Sebou N, Soumata, Raoussa — a : 70 % — 100 m².
487 : 57050812 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
488 : 57051035 — Rharb N, Es-Sahel, El-Krinnda — a : 80 % — 5 m².
489 : 57051036 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
490 : 59052009 — Id. — a : 30 % — 4 m² (relevé fait en collaboration avec J. Pauly).

Tableau LXXXIV : Groupement à *Cistus crispus* dans les subéraies subhumides (IV 9)

Strate arborescente nulle ; strate herbacée en général nulle. Litière de chêne nulle.

491 : 57051103 — Rharb N, Khlifa — a : 70 % — 1 m².
492 : 57051104 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
493 : 57051109 — Id. — a :70 % — 2 m².
494 : 57051110 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
495 : 57051117 — Id. — a : 80 % — 4 m².
496 : 57051118 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
497 : 59052003 — Id. — a : 95 % — 0,5 m² (relevé fait en collaboration avec J. Pauly).
498 : 57050902 bis — Moyen Sebou N, Ahl-Chrif, Teffere — a : 60 % — 10 m².
499 : 57050905 — Id., Mechrâ — a : 80 %, h < 10 % — 10 m².
500 : 57050906 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
501 : 59052203 — Rif SW, Amelay, Aïn-Rami — a : 75 % — 16 m² (relevé fait en collaboration avec J. Pauly).

Tableau LXXXV : Groupement à *Halimium lasiocalycinum* ssp. *rhiphaeum* (IV 10)

Strate arborescente faible ou nulle ; strate herbacée nulle.

502 : 48053101 — Rif SW, Ouerrha-moyen, Outka — 1 000 m, S, quelques degrés — A : 30 %, a : 15 % — 100 m².
503 : 55060402 — Id., Issaguene — 1 400 m, S, 5° — A : 30%, a : 90% — 100 m².
504 : 59071002 — Id. — 1 500 m, SW, 10° — a : 80 % — 8 m² (relevé fait en collaboration avec J. Pauly).
505 : 59071004 — Id., Techt — 1 450 m, SE, 15° — a : 70 % — 4 m² (id.).

Tableau LXXXVI : Association à *Cistus ladaniferus* dans les subéraies subhumides (IV 11)

En général strates arborescente et herbacée nulles. Litière de chêne nulle.

506 : 57050903 — Moyen Sebou N, Mechrâ — E, quelques degrés — a : 90 %, h : 20 % — 10 m².

507 : 57050904 — Id. — a : 95 %, h : 10 % — 10 m².
508 : 59070802 — Rif SW, Ktama, Ikaouene — 1 050 m — a : 30 à 40 % — 100 m² (relevé fait en collaboration avec J. Pauly).

Tableau LXXXVII : Groupements à *Cistus laurifolius* dans les subéraies subhumides du Haut Atlas (**IV 12**)

509 : 52052601 — Haut Atlas central, Tirhourdine — 1 750 m, NE, 15° — A : 5 %, a : 80 % — 20 m².
510 : 53052101 — Id., Guedrouz — 1 800 m, S, 20 à 25° — A : 10 %, a : 20 %, h < 5 % — 100 m².

Tableau LXXXVIII : Groupements à *Cistus laurifolius* dans les subéraies humides (**IV 12'**)

511 : 46061302 — Tazekka, Bab-Azhar — 1 500 m, SE, 30° — A : 30 %, a : 40 % — 400 m².
512 : 47120602 — Rif SW, Tidouine — 1 500 m, NNW, 5° — A : 50 %, a : 95 % — 100 m².
513 : 55060401 —Id.—A : 25 %, a : 75 % — 100 m².

Tableau LXXXIX : Opposition de versant à la limite supérieure de la subéraie (groupement à *Erica australis*) en contact avec la cédraie (**IV 13**)

514 : 55060602 — Rif SW, Bokorone — 1 400 m ?, S, 20° — A : 20 %, a : 100 %, h : 5 % — 100 m².
515 : 55060601 — Id. — 1 400 m ?, N, 20°, A : 100 %, a < 1 %, h : 20 % — 100 m².

Tableau XC : Association à *Helianthemum guttatum* et *Plantago Bellardii* (**IV 14**)

Strates arborescente et arbustive nulles. Litière nulle.

516 : 57051105 — Rharb N, Khlifa — h : 10 % — 1 m².
517 : 57051106 — Id. — Mêmes indications que pour le précédent.
518 : 57051111 — Id. — h : 10 % — 2 m².
519 : 57051112 — Id. — h : 10 % — 1 m².
520 : 57051115 — Id. — h : 20 % — 1 m².
521 : 57051116 — Id. — h : 40 % — 1 m².
522 : 59052002 — Id. — h : 15 % — 1 m² (relevé fait en collaboration avec J. Pauly).
523 : 57052203 — Id. — Charf-el-Âkab — h : 40 % — 1 m².
524 : 57052205 — Id. — h : 30 % — 1 m².
525 : 59052004 — Id., Khlifa — h : 40 % — 1 m² (relevé fait en collaboration avec J. Pauly).
526 : 57052207 — Id., Charf-el-Âkab — h : 80 % — 1 m².

FIGURES 9 à 13 et 17 à 21

Observation : Les figures 14, 15 et 16 sont insérées en dépliant entre les pages 258 et 259. La figure 22 est à la page 334.

Figures 9 à 13 et 17 à 21 : Spectres biologiques et écologiques.

Légende commune

Chaque spectre porte le numéro du groupement correspondant dans le texte. Chaque rectangle a un hauteur proportionnelle au nombre d'espèces représentées (ce nombre étant inscrit à la partie supérieure). Dans les spectres biologiques, la partie correspondant au spectre essentiel est hachurée ; dans les spectres écologiques, elle est ponctuée.

Par ailleurs, chaque spectre biologique est accompagné d'un petit tableau donnant les renseignements suivants pour le spectre essentiel et le spectr total :

nombre de relevés sur lequel il repose,
nombre N d'espèces dans l'ensemble des relevés,
valeur $\frac{H}{Th}$ du nombre des hémicryptophytes à celui des thérophytes,
valeur $\frac{Th}{N}$ du nombre des thérophytes à celui des espèces.

Abréviations pour les spectres biologiques :

Ph : phanérophytes ; NPh : nanophanérophytes ; Ch : chaméphytes ; H : hémicryptophytes ; G : géophytes ; Th : thérophytes.

Abréviations pour les spectres écologiques :

C : couvert ; M : groupe marginal ; V : vides ; Sm : sables mobiles ; T : sol tassé superficiellement ; S : sol squelettique ; N : nitratophytes et rudérales ; A : sables relativement riches en argile ; H : lieux humides (au moins l'hiver) ; I : plantes indifférentes ; nC : plantes non classées.

I. Groupements végétaux des subéraies semi-arides sur sable (fig. 9 et 10 : spectres biologiques ; fig. 11 à 13 : spectres écologiques).

1. Association à *Genista linifolia* et *Lavandula Stoechas* ssp. *Linneana*

2. A. à *Cytisus arboreus* ssp. *baeticus* et *Cistus salviifolius*

3. A. à *Briza maxima*
   a. Association typique.
   b. Sous-association à *Dactylis glomerata* et *Holcus lanatus* var. *altissimus*.
   c. Groupement à flouve annuelle.
   d. Sous-association à *Scabiosa rutifolia* var. *bipinnatisecta*.
   e. S.-a. à *Scolymus hispanicus* var. *aurantiacus*.

4. A. à *Chrysanthemum viscido-hirtum* et *Lolium multiflorum* ssp. *Gaudinii*.

5. A. à *Helianthum guttatum* et *Eryngium tenue*
   a. Association typique.
   b. Sous-association à *Vulpia Alopecuros* ssp. *fibrosa*.
   c. S.-a. à *Anthoxanthum odoratum* ssp. *ovatum*.
   d. S.-a. à *Hyparrhenia hirta*.
   e. S.-a. à *Imperata cylindrica*.
   f S.-a. à *Cynodon Dactylon*.
   g. S.-a. à *Corynephorus canescens*.

6. A. à *Galium viscosum* ssp. *Bovei* et *Daucus pumilus* ssp. *maritimus*
   a. Association typique.
   b. Sous-association à *Ormenis mixta* ssp. *multicaulis*.

7. A. à *Anthoxanthum odoratum* ssp. *ovatum* et *Ornithopus isthmocarpus*.

8. A. à *Halimium Libanotis* et *Lavandula Stoechas* ssp. *Linneana.*
9. Groupement des buissons d'*Halimium halimifolium* ssp. *lepidotum.*

II. Groupements végétaux des subéraies subhumides sur sable (fig. 17 : spectres biologiques ; fig. 18 : spectres écologiques).

1. Association à *Briza maxima*
   a. Association typique.
   b. Sous-association à *Dactylis glomerata* et *Holcus lanatus.*
   c. S.-a. à *Pteridium aquilinum.*
3. A. à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue.*
   a Association typique.

III. Groupements végétaux des subéraies semi-arides sur sol non sableux (fig. 19 : spectre biologiques ; fig. 20 : spectres écologiques).

1. Association à *Briza maxima*
   a. Association typique.
   c. Sous-association à *Pulicaria odora* (c'pour le massif du Khatouate).
   d. Groupement à *Cistus salviifolius* (d'pour le massif du Khatouate).
2. A. à *Pistacia Lentiscus* et *Brachypodium phoenicoides*
3. A. à *Helianthemum guttatum* et *Trifolium Bocconei.*
   a. Association typique.
   b. Sous-association à *Poa bulbosa.*
   c. Groupement à *Agrostis salmantica.*
   d. Groupement à *Brachypodium distachyum.*
4. A. à *Isoetes Hystrix* et *Ornithogalum unifolium.*
5. Groupement à ciste de Montpellier.

IV. Groupements végétaux des subéraies subhumides et humides sur sol non sableux (fig. 21 : spectres biologiques).

1. Association à *Arbutus Unedo.*
   a. Sous-association à *Erica arborea* dans l'étage subhumide ; a' : faciès à arbousier dominant ; a" : S.-a. dans l'étage humide.
   c. S.-a. à *Myrtus communis.*
4. Groupements à *Cistus salviifolius.*
   a. Groupement à *Cistus salviifolius* et *C. crispus.*
   b. G. à *Cistus salviifolius* et *C. villosus.*
   c. G. à *Cistus salviifolius* dans l'étage humide.
7. Association à *Halimium halimifolium* ssp. *multiflorum.*
8. A. à *Erica umbellata.*
9. Groupement à *Cistus crispus.*
14. Association à *Helianthemum guttatum* et *Plantago Bellardii.*

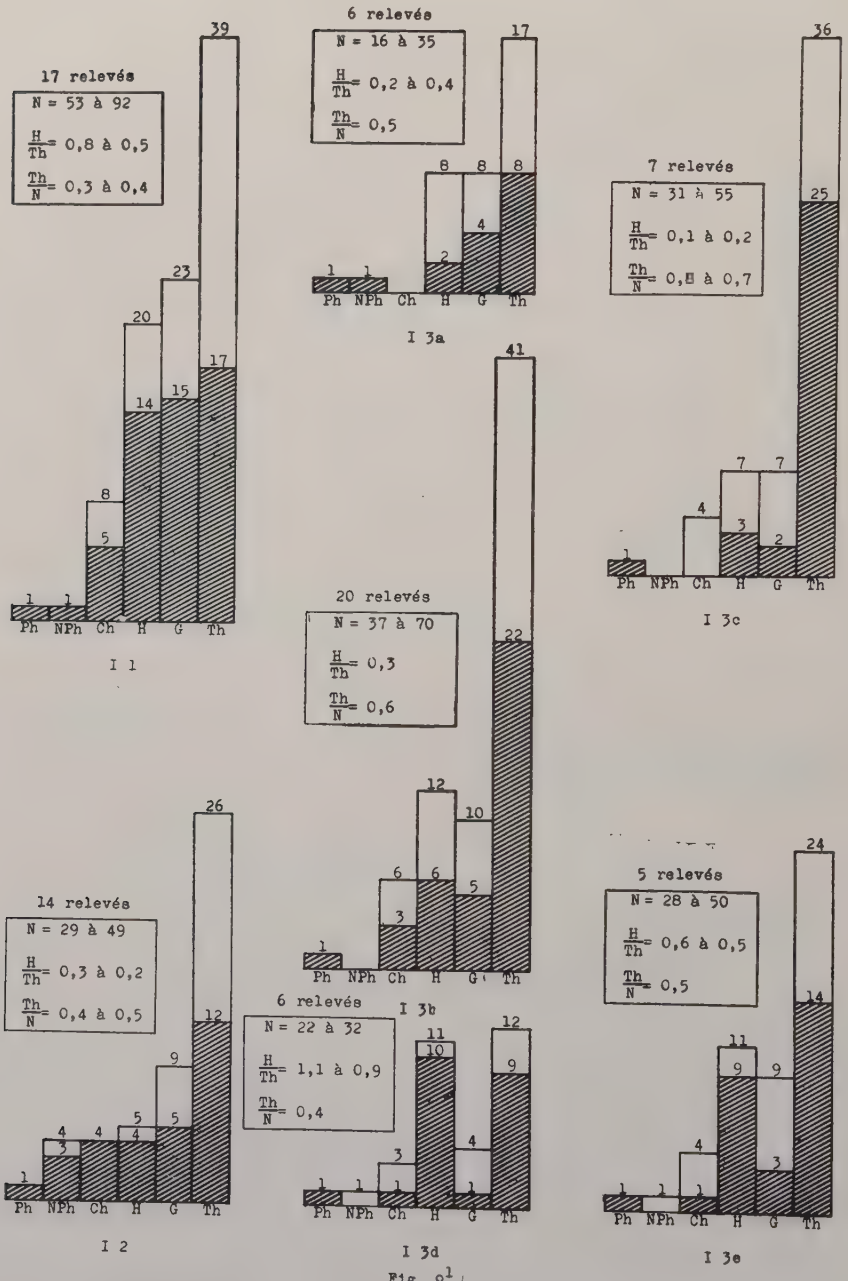
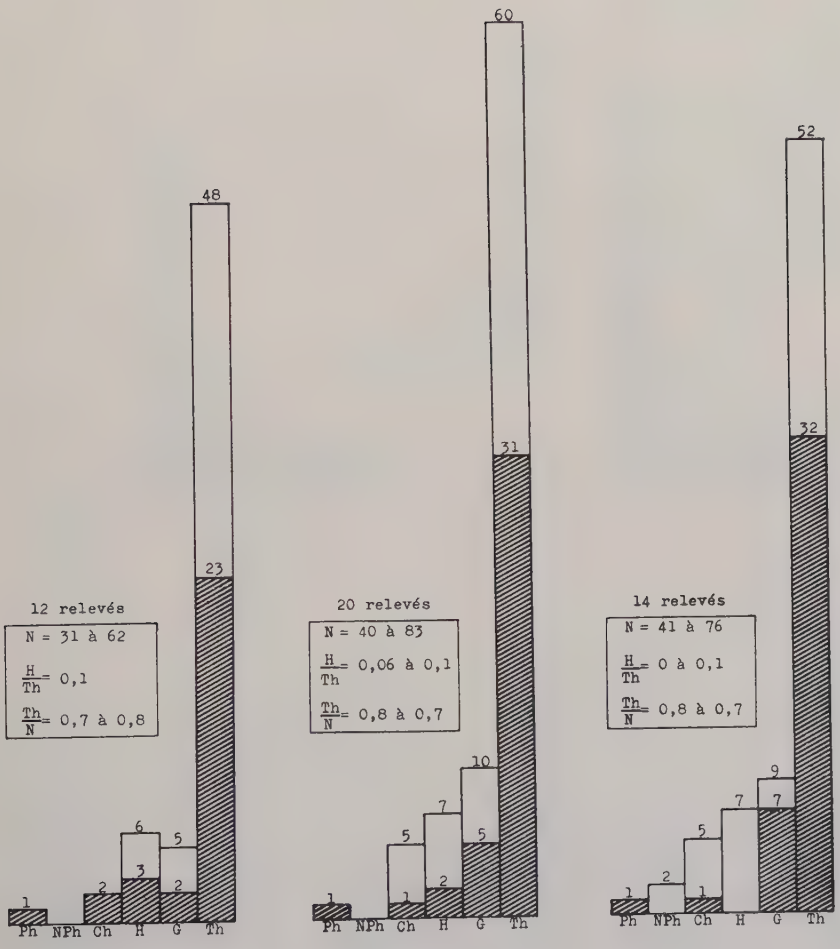
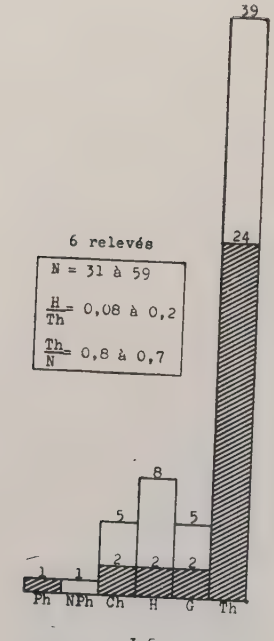

17 relevés
N = 53 à 92
H/Th = 0,8 à 0,5
Th/N = 0,3 à 0,4
Ph NPh Ch H G Th
I 1
6 relevés
N = 16 à 35
H/Th = 0,2 à 0,4
Th/N = 0,5
Ph NPh Ch H G Th
I 3a
7 relevés
N = 31 à 55
H/Th = 0,1 à 0,2
Th/N = 0,8 à 0,7
Ph NPh Ch H G Th
I 3c
20 relevés
N = 37 à 70
H/Th = 0,3
Th/N = 0,6
Ph NPh Ch H G Th
I 3b
14 relevés
N = 29 à 49
H/Th = 0,3 à 0,2
Th/N = 0,4 à 0,5
Ph NPh Ch H G Th
I 2
6 relevés
N = 22 à 32
H/Th = 1,1 à 0,9
Th/N = 0,4
Ph NPh Ch H G Th
I 3d
5 relevés
N = 28 à 50
H/Th = 0,6 à 0,5
Th/N = 0,5
Ph NPh Ch H G Th
I 3e

Fig. 9[1]

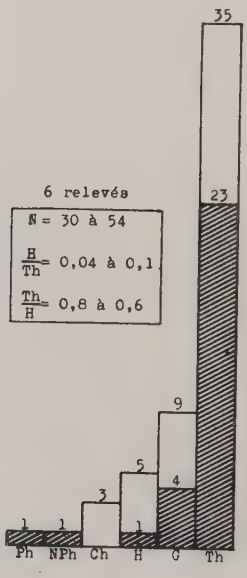


I 4 I 5a I 5b

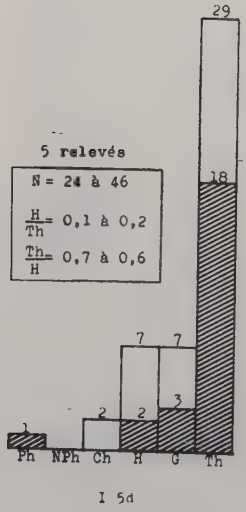
Fig. 9



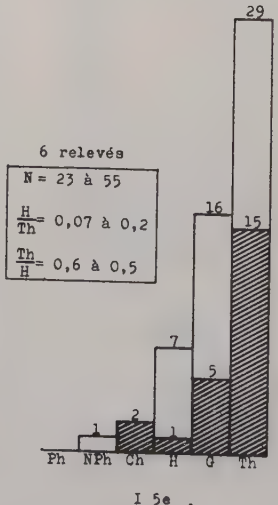
I 5c



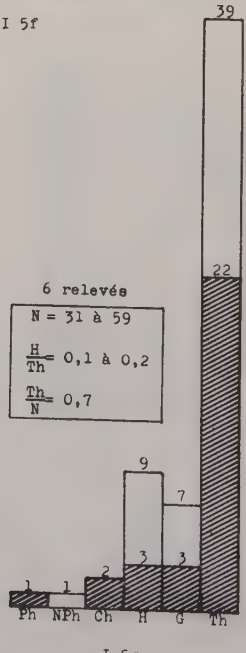
I 5f



I 5d



I 5e



I 5g

Fig. 10[1]

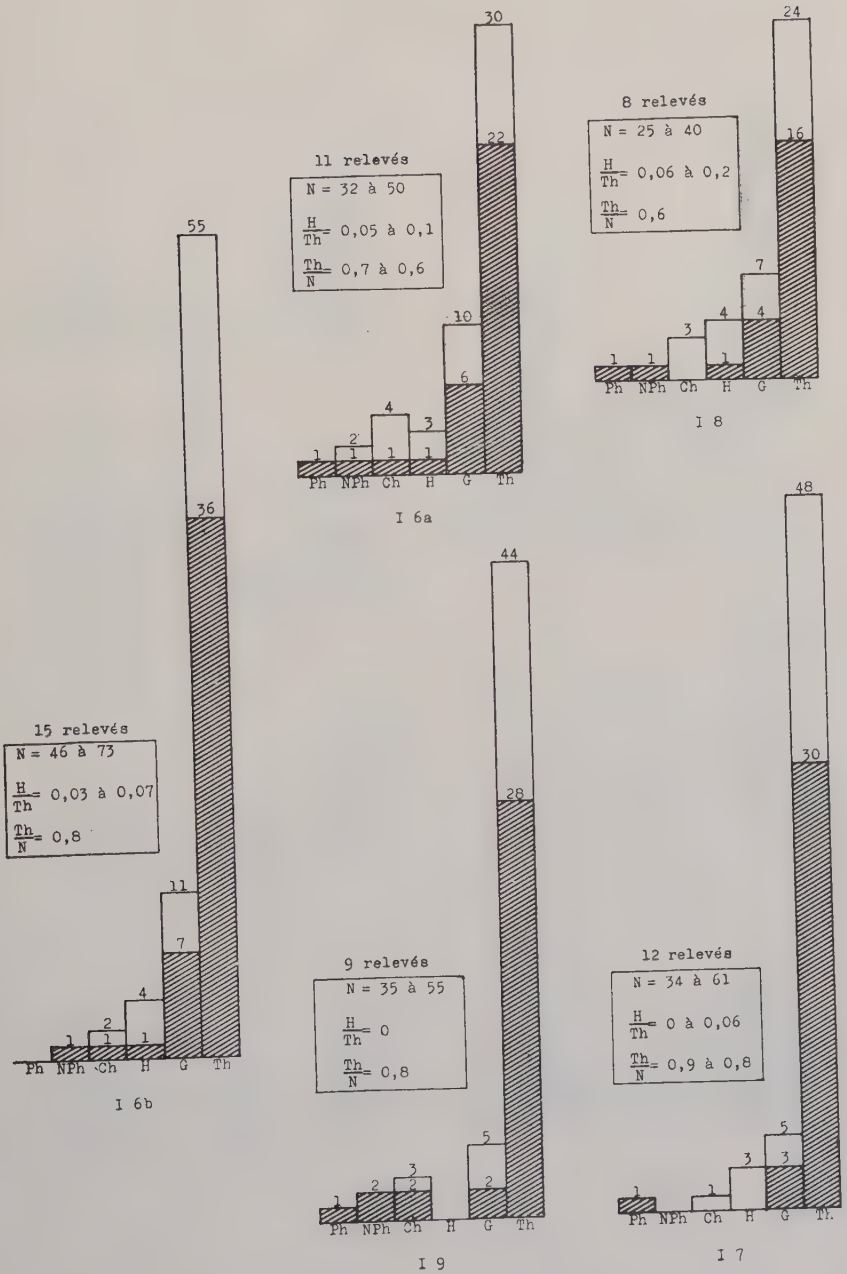

11 relevés
N = 32 à 50
H/Th = 0,05 à 0,1
Th/N = 0,7 à 0,6
Ph NPh Ch H G Th
I 6a
8 relevés
N = 25 à 40
H/Th = 0,06 à 0,2
Th/N = 0,6
Ph NPh Ch H G Th
I 8
15 relevés
N = 46 à 73
H/Th = 0,03 à 0,07
Th/N = 0,8
Ph NPh Ch H G Th
I 6b
9 relevés
N = 35 à 55
H/Th = 0
Th/N = 0,8
Ph NPh Ch H G Th
I 9
12 relevés
N = 34 à 61
H/Th = 0 à 0,06
Th/N = 0,9 à 0,8
Ph NPh Ch H G Th
I 7

Fig. 10^2

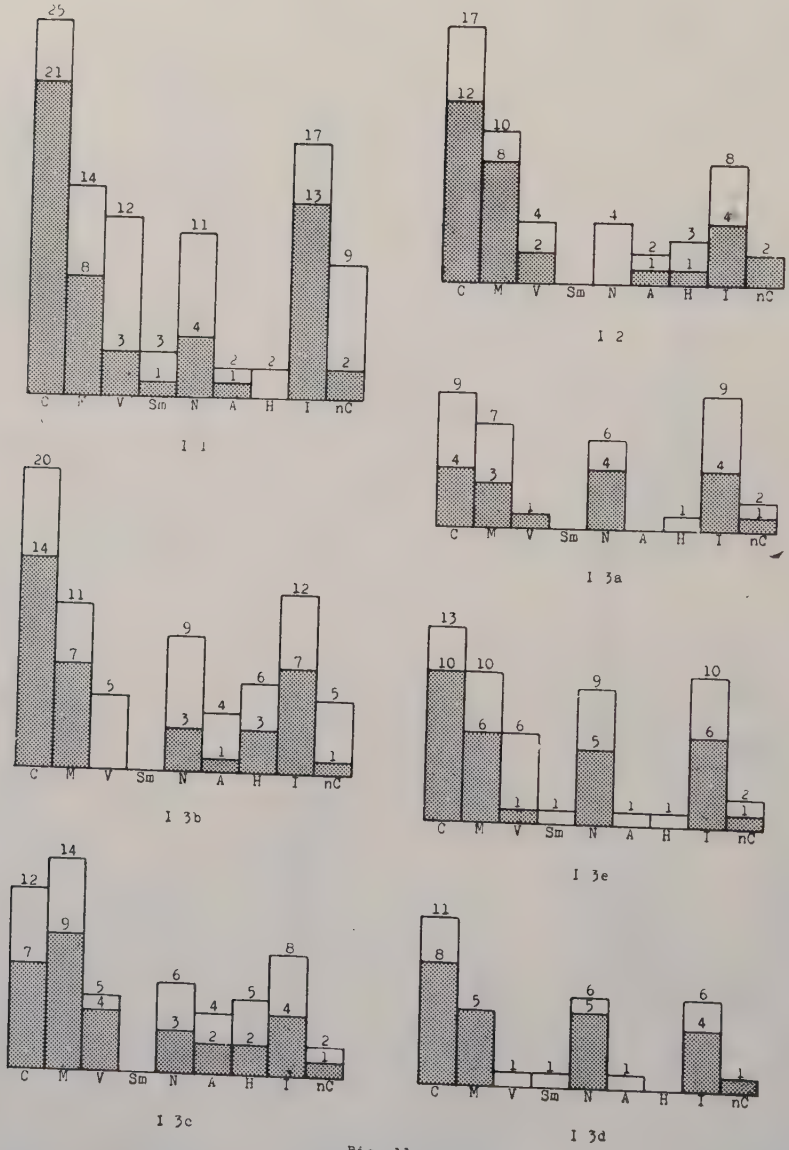
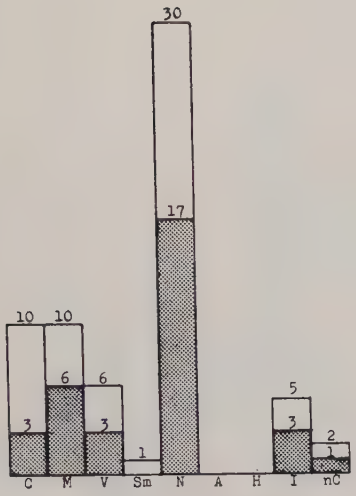
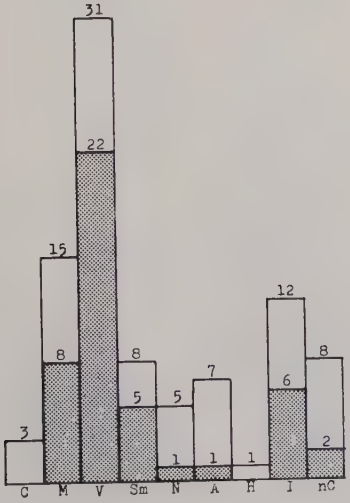


Fig. 11

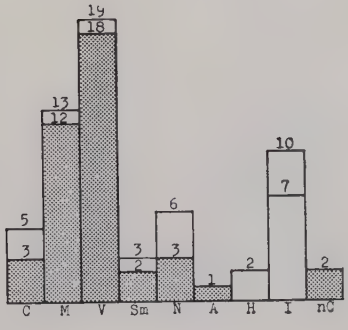


I 4

I 5b

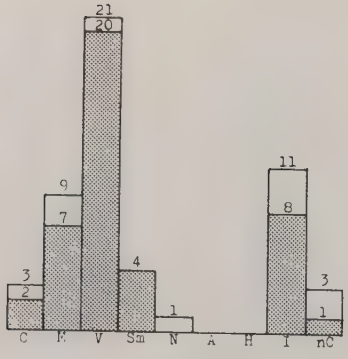


I 5a

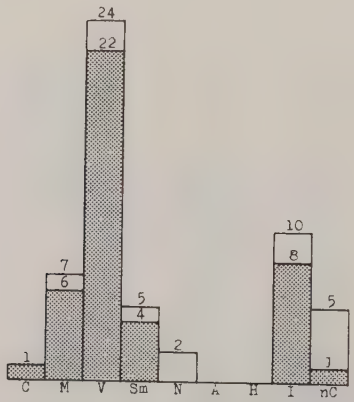


I 5c

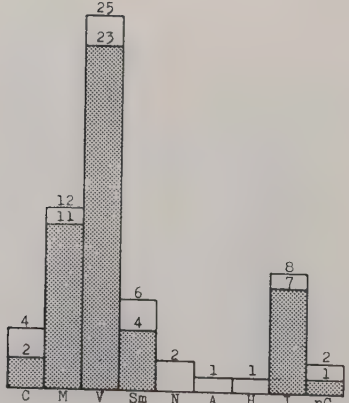
Fig. 12[1]



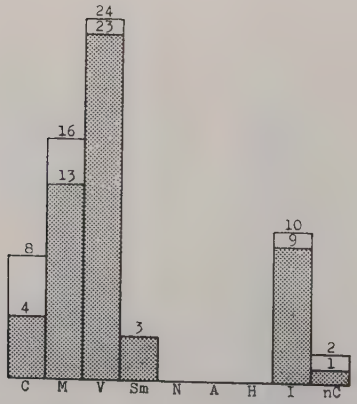
I 5d



I 5e

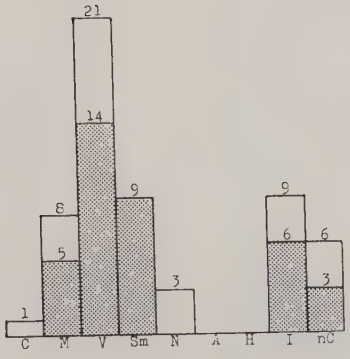


I 5f

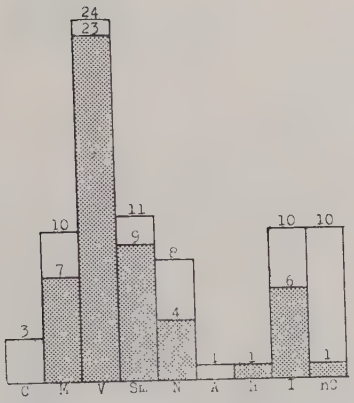


I 5g

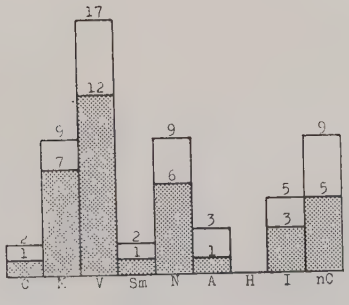
Fig. 12[2]



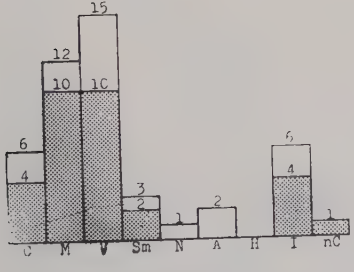
I 6a



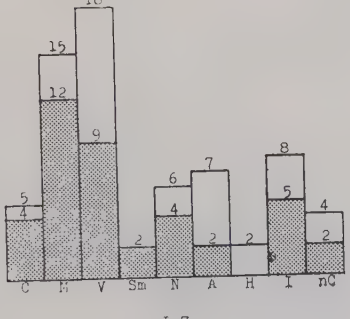
I 6b



I 9

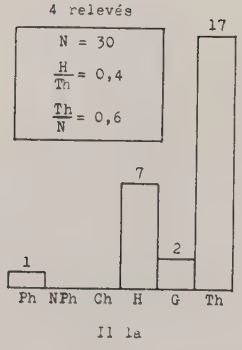


I 8

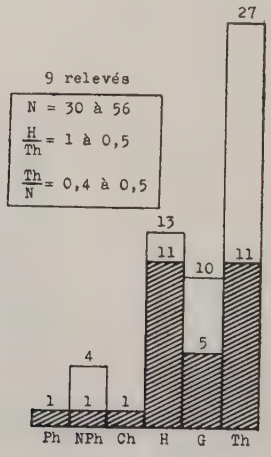


I 7

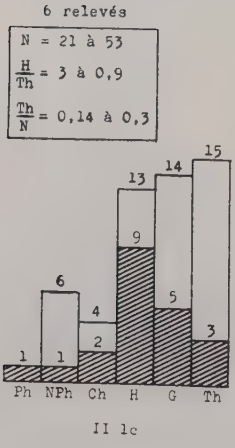
Fig. 13



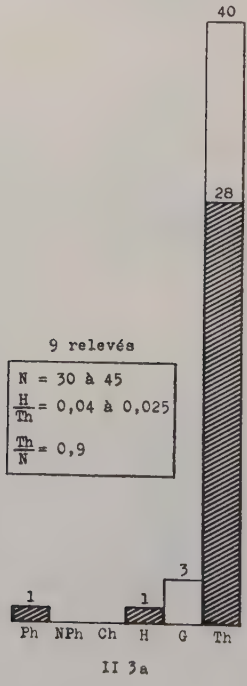
II 1a



II 1b

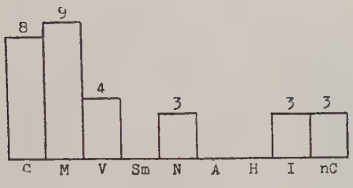


II 1c

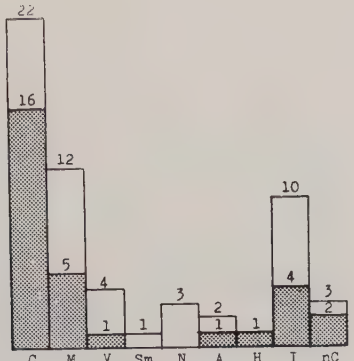


II 3a

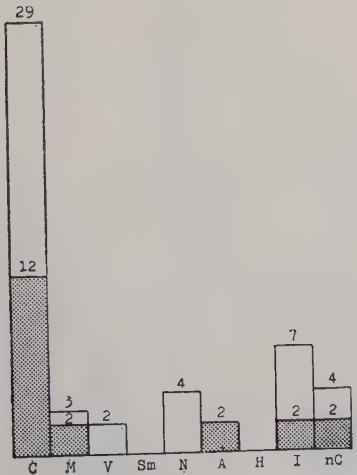
Fig. 17



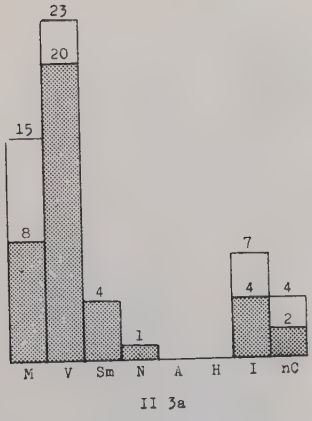
II 1a



II 1b



II 1c



II 3a

Fig. 18

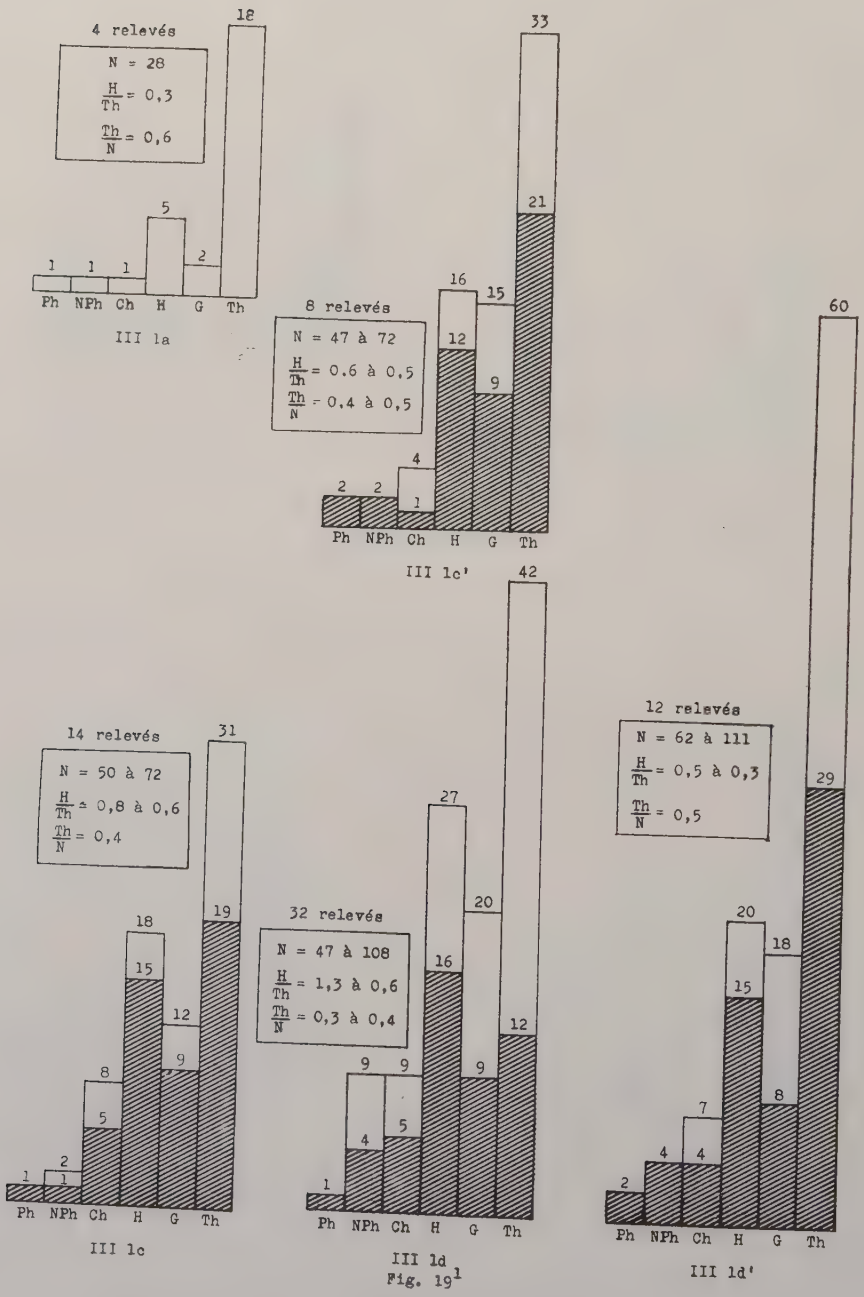
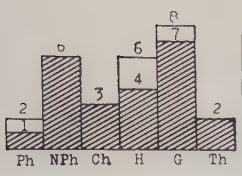
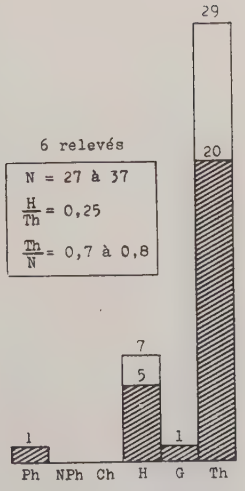

4 relevés
N = 28
H/Th = 0,3
Th/N = 0,6
1 1 1 5 2 18
Ph NPh Ch H G Th
III 1a
8 relevés
N = 47 à 72
H/Th = 0.6 à 0,5
Th/N = 0,4 à 0,5
2 2 1 4 12 9 16 15 21 33
Ph NPh Ch H G Th
III 1c'
14 relevés
N = 50 à 72
H/Th = 0,8 à 0,6
Th/N = 0,4
1 2 5 8 15 9 12 18 19 31
Ph NPh Ch H G Th
III 1c
32 relevés
N = 47 à 108
H/Th = 1,3 à 0,6
Th/N = 0,3 à 0,4
1 4 5 9 9 16 9 20 12 27 42
Ph NPh Ch H G Th
III 1d
12 relevés
N = 62 à 111
H/Th = 0,5 à 0,3
Th/N = 0,5
2 4 4 7 15 8 18 20 29 60
Ph NPh Ch H G Th
III 1d'

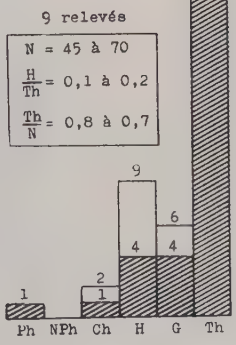
Fig. 19[1]



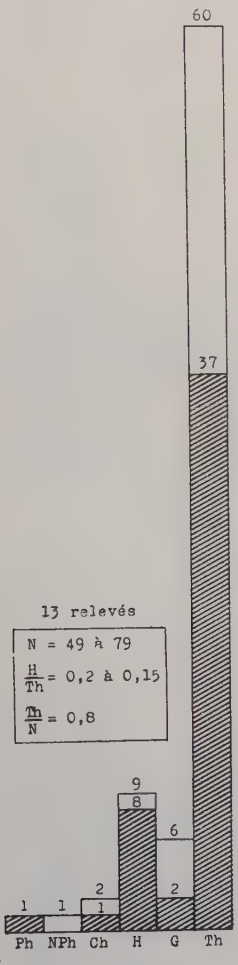
III 2



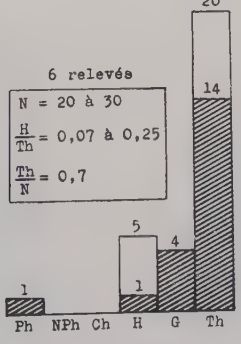
III 3c



III 3b

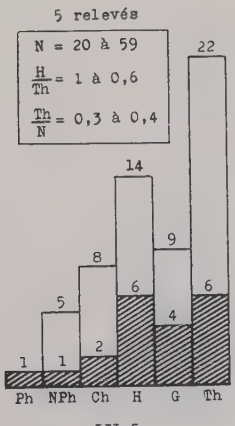


III 3a

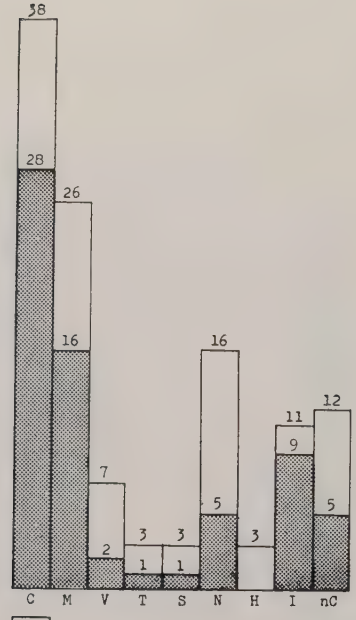


III 4

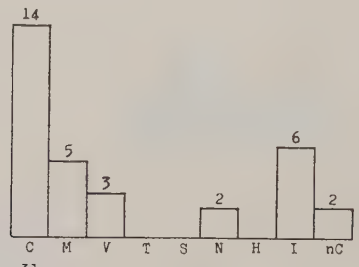
Fig. 19[2]



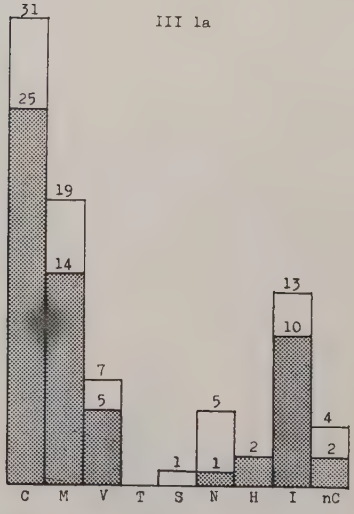
III 5



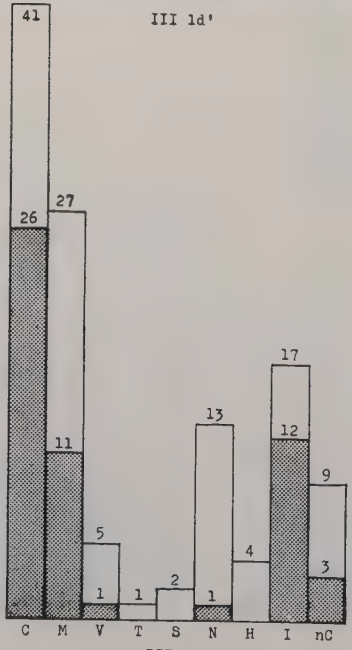
III 1d'



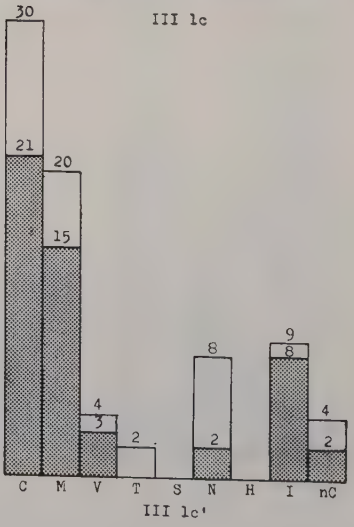
III 1a



III 1c

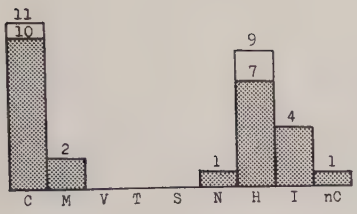


III 1d

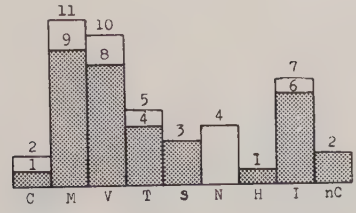


III 1c'

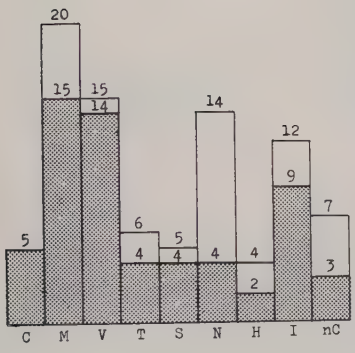
Fig. 20[1]



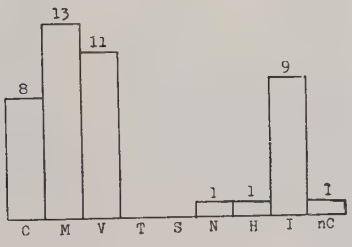
III 2



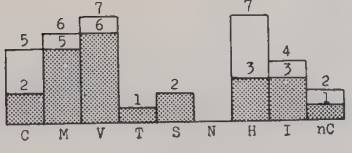
III 3c



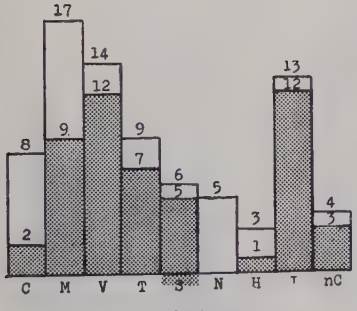
III 3a



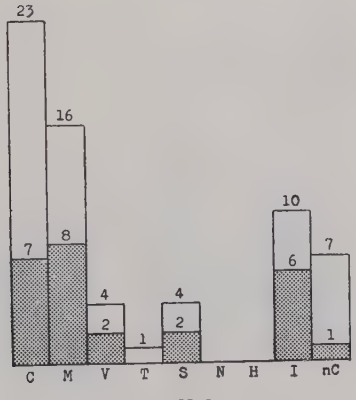
III 3d



III 4



III 3b



III 5

Fig. 20[2]

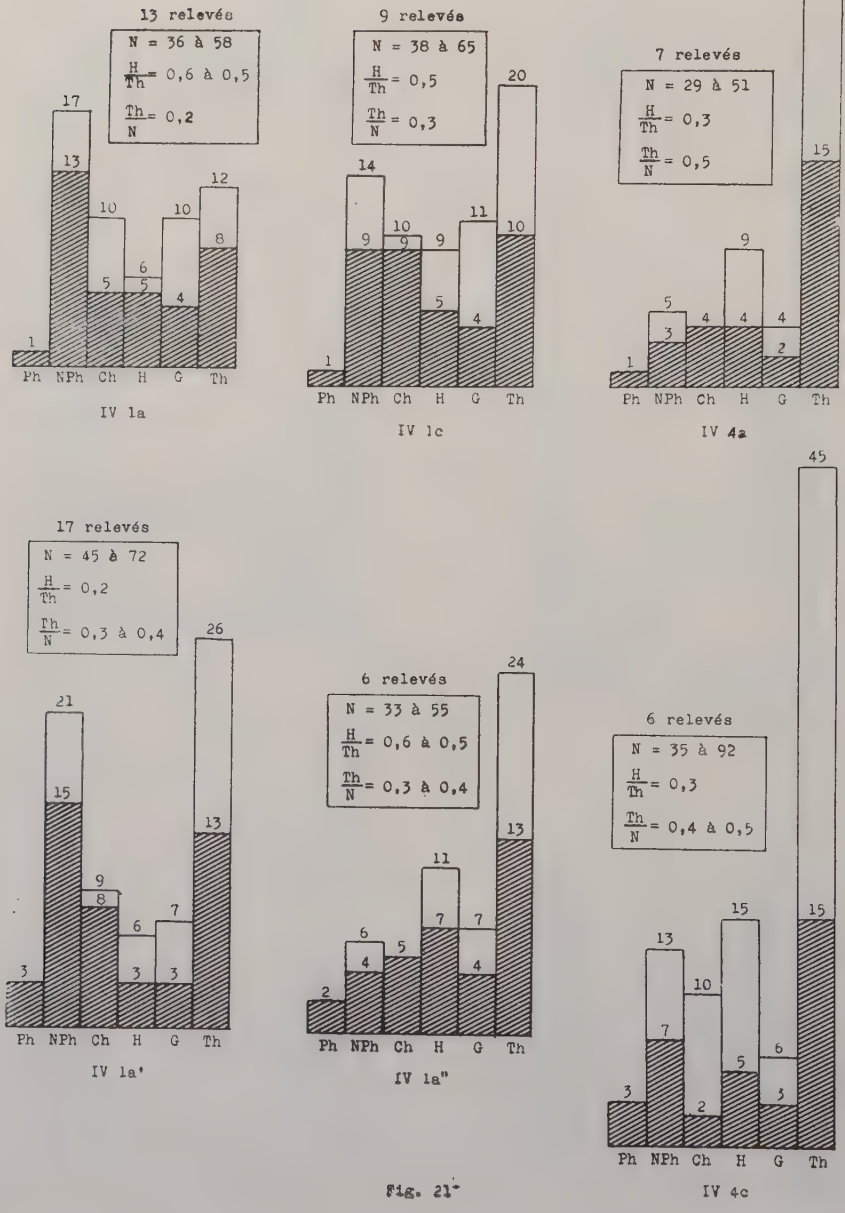

13 relevés
N = 36 à 58
H/Th = 0,6 à 0,5
Th/N = 0,2
Ph NPh Ch H G Th
IV 1a
9 relevés
N = 38 à 65
H/Th = 0,5
Th/N = 0,3
Ph NPh Ch H G Th
IV 1c
7 relevés
N = 29 à 51
H/Th = 0,3
Th/N = 0,5
Ph NPh Ch H G Th
IV 4a
17 relevés
N = 45 à 72
H/Th = 0,2
Th/N = 0,3 à 0,4
Ph NPh Ch H G Th
IV 1a'
6 relevés
N = 33 à 55
H/Th = 0,6 à 0,5
Th/N = 0,3 à 0,4
Ph NPh Ch H G Th
IV 1a"
6 relevés
N = 35 à 92
H/Th = 0,3
Th/N = 0,4 à 0,5
Ph NPh Ch H G Th
IV 4c

Fig. 21

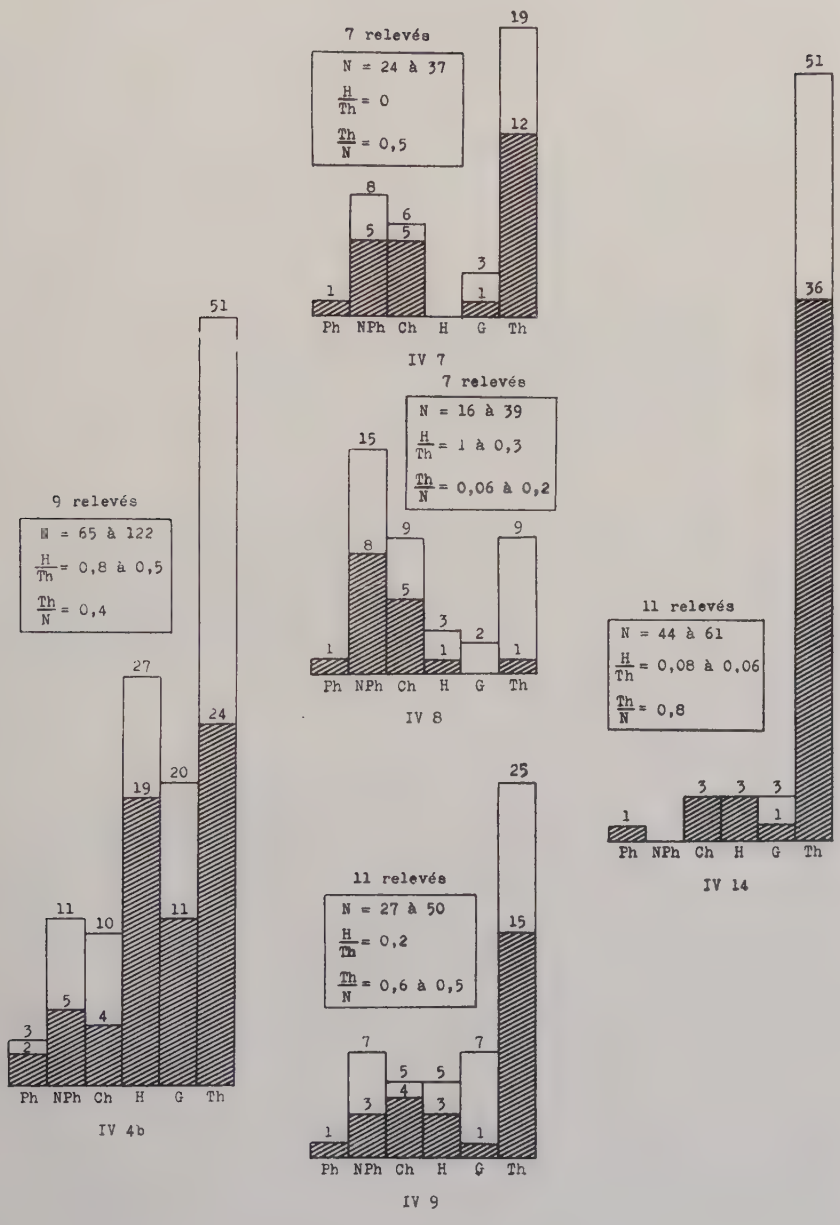

7 relevés
N = 24 à 37
H/Th = 0
Th/N = 0,5
Ph NPh Ch H G Th
IV 7
7 relevés
N = 16 à 39
H/Th = 1 à 0,3
Th/N = 0,06 à 0,2
Ph NPh Ch H G Th
IV 8
11 relevés
N = 44 à 61
H/Th = 0,08 à 0,06
Th/N = 0,8
Ph NPh Ch H G Th
IV 14
9 relevés
N = 65 à 122
H/Th = 0,8 à 0,5
Th/N = 0,4
Ph NPh Ch H G Th
IV 4b
11 relevés
N = 27 à 50
H/Th = 0,2
Th/N = 0,6 à 0,5
Ph NPh Ch H G Th
IV 9

Fig. 21[2]

SIXIÈME PARTIE

ETUDE BIOGEOGRAPHIQUE DES SUBERAIES

La biogéographie étudie la répartition des espèces végétales et essaie d'en démêler les causes actuelles ou lointaines ; elle cherche à caractériser chaque espèce par son aire de répartition. La tendance actuelle est de l'appeler *chorologie* [ROTHMALER, 1955], ce qui à mon sens est regrettable, car ce terme devrait être réservé à l'étude de la dissémination, c'est-à-dire des moyens de propagation, un aspect seulement de la biogéographie. On peut aussi envisager le problème de la répartition pour un ensemble défini d'espèces, par exemple pour des formations déterminées [1] — ici les subéraies —, mais on voit alors que la biogéographie en s'attaquant à de tels problèmes prolonge directement la floristique ; elle est alors à la floristique ce que la stratégie est à la tactique, c'est-à-dire qu'elle embrasse des espaces plus grands. A certains égards, il eût été souhaitable de placer ces lignes après la quatrième partie. Mais l'étude phytosociologique a eu l'avantage de faire connaître les espèces qui, en dehors du chêne-liège, caractérisent les subéraies et ses différents groupements. La répartition de ces espèces est un facteur important dans la répartition des différents types de subéraies.

On a vu dans la troisième partie que les forêts de chêne-liège abritent en leur sein des biotopes qui leur sont propres ou du moins y sont particulièrement fréquents. La flore de ces biotopes donne l'impression d'accompagner celle des subéraies, de sorte que la répartition des espèces les plus remarquables est certainement utile à la connaissance des forêts de chêne-liège et peut aider à établir des divisions floristiques.

---

[1] Au rang des associations, c'est ce que J. BRAUN-BLANQUET appelle la synchorologie [1951].

Mais le sujet biogéographique par essence est celui qui traiterait de l'histoire du chêne-liège au Maroc. Ici la documentation dont on dispose est singulièrement réduite et il convient, en attendant de nouvelles découvertes, de voir dans quelle mesure les théories récentes sont confirmées ou non par les connaissances actuelles.

Tel est l'objet des pages qui suivent.

CHAPITRE I

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES PRINCIPALES ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES DES SUBÉRAIES MAROCAINES

L'aire géographique des principales espèces qui ont servi dans les quatrième et cinquième parties à définir les formations et les groupements est essentielle à connaître, parce qu'elle détermine en partie la répartition des principaux types de subéraie. De ce point de vue, on peut classer ces plantes en trois catégories :

les espèces *ubiquistes,* qui se rencontrent comme leur nom l'indique dans toutes les subéraies, quels que soient le sol et le climat (donc l'altitude),

les espèces *à grande répartition géographique,* qui présentent une limitation précise les empêchant d'être ubiquistes,

les espèces *à répartition géographique régionale,* limitées à une partie du Maroc, bien qu'il existe ailleurs des régions leur offrant un climat et un sol convenables.

1. Les espèces ubiquistes

Si l'on se cantonne aux espèces physionomiquement importantes, une seule est à citer, *Cistus salviifolius.* Il s'agit du reste d'une plante circum-méditerranéenne [Meusel, 1943]. Mais la liste des espèces ubiquistes présente un intérêt biogéographique qui incite à la dresser.

Ph : *Quercus Suber* (pour mémoire).

NPh : *Daphne Gnidium* *

Ch : *Cistus salviifolius, Rubia peregrina.*

H : *Dactylis glomerata, Festuca caerulescens, Sanguisorba minor* ssp. *Magnolii, Ajuga Iva* var. *genuina, Carlina corymbosa* (beaucoup plus rare sur sable toutefois), *Centaurea pullata* *, *Hypochoeris radicata.*

G : *Aristolochia longa* ssp. *paucinervis, Cytinus Hypocistis.*

Th : *Anthoxanthum odoratum* ssp. *ovatum* *, *Koeleria pubescens* ssp. *Salzmannii**, *Briza maxima* *, *Briza minor* *, *Vulpia Myuros* ssp. *sciuroides* (rare sur sable dans l'étage semi-aride), *Brachypodium distachyum, Rumex bucephalophorus, Cerastium glomeratum, Biscutella didyma* *, *Trifolium angustifolium, T. arvense, T. glomeratum* (ces trois espèces beaucoup plus rares sur sable dans

l'étage semi-aride), *Vicia sativa* (*s.l.*), *Geranium molle* *, *G. Robertianum* ssp. *purpureum* *, *Filago gallica* *, *Tolpis barbata* (*s.l.*), *Andryala integrifolia* ssp. *eu-integrifolia*.

Malgré l'imperfection de nos connaissances, cette liste n'est pas loin d'être complète. On ne peut manquer de remarquer sa pauvreté (31 espèces sur 874 de la flore des subéraies, soit moins de 4 %). Ce caractère est dû à deux facteurs, l'un édaphique, l'autre climatique. En effet le chêne-liège, en s'accommodant de sols aussi sableux que ceux de la Mâmora [2] et en s'élevant jusqu'à 2 000 m au moins, montre une plasticité dont on ne trouve que rarement l'équivalent. Du reste dans la liste précédente les espèces marquées d'un astéristique * sont celles dont je n'ai noté la présence dans aucune station relictuelle du Haut Atlas. Pour certaines, cela correspond certainement à un défaut d'information, mais pour d'autres, il est possible que cela tienne à l'altitude trop élevée en moyenne de ces stations.

Il n'est pas inutile d'ajouter aussi que plusieurs de ces plantes sont ubiquistes au rang spécifique ou subspécifique, mais qu'elles sont représentées selon les régions, l'altitude et le sol par des sous-espèces ou des variétés différentes. C'est le cas au moins pour *Koeleria pubescens* ssp. *Salzmannii*, *Dactylis glomerata*, *Tolpis barbata*, *Andryala integrifolia* ssp. *eu-integrifolia*.

A. de Philippis [1936] a donné une liste des espèces ligneuses qui se rencontrent dans les subéraies des différents pays méditerranéens : *Daphne Gnidium*, *Cistus salviifolius*, *C. monspeliensis*, *Calicotome spinosa*, *Myrtus communis*, *Rhamnus Alaternus*, *Pistacia Lentiscus*, *Erica arborea*, *Arbutus Unedo*, *Lavandula Stoechas*, *Viburnum Tinus*.

Seules les deux premières espèces existent dans toutes les subéraies marocaines, alors qu'une seule des plantes énumérées ne s'y trouve jamais (*Calicotome spinosa*). Cette constatation illustre d'une part l'information insuffisante sur laquelle reposent les synthèses qui ont été faites jusqu'à présent sur le chêne-liège dans la région méditerranéenne, mais aussi l'amplitude écologique remarquable que cette essence réalise au Maroc.

2. Les espèces à grande répartition géographique

Parmi les espèces à grande répartition géographique, mais qu'un facteur précis empêche d'être ubiquistes, il faut noter d'abord quelques cytises. *Cytisus triflorus* ne se rencontre guère qu'entre 800 et 1 600 m et est lié aux étages subhumide et surtout humide. *C. grandiflorus* ssp.

[2] C'est ce facteur édaphique qui empêche *Eryngium tricuspidatum* ssp. *eu-tricuspidatum* et *Bellis silvestris* d'être ubiquistes.

barbarus ne descend pas en dessous de 800 m et se trouve surtout dans l'étage subhumide froid. *Cytisus arboreus* ssp. *baeticus,* au contraire, ne dépasse guère 1 400 m, et c'est sans doute la raison pour laquelle il n'a pas été observé dans les stations du Haut Atlas (il devrait pourtant se trouver dans les plus basses d'entre elles, comme Ouazzennt). Mais c'est surtout les cistes qui sont importants à citer. *Cistus villosus* est très rare en plaine et surtout manque toujours sur le sable ; il est encore rare sur les sols sablo-argileux ; ces caractères expliquent son absence ou sa rareté dans les plaines depuis Tanger jusqu'aux environs de Ben-Slimane, comme dans les basses montagnes du Maroc NW. *C. monspeliensis* se rencontre un peu partout jusque vers 1 100 - 1 300 m, à condition que le sol ne soit pas sableux. *C. laurifolius* ne descend pas en dessous de 1 500 m, alors qu'au contraire *C. ladaniferus* ne dépasse guère 1 400 m ; l'un et l'autre demandant des sols plus ou moins rocailleux, surtout le second.

Il n'est pas inutile de situer ces plantes dans leur aire géographique mondiale. L'une d'entre elles est endémique (*Cytisus granflorus* ssp. *barbarus*) ; La plupart des autres sont ouest-méditerranéennes (*Cytisus triflorus, C. arboreus* ssp. *baeticus* [3], *Cistus ladaniferus* et *C. laurifolius* [4]) et deux sont pan-méditerranéennes [Dansereau, 1958] (*Cistus villosus* [5], *C. monspeliensis*).

En dehors de ces plantes qui jouent un rôle dans la définition des formations et des groupements, toute une catégorie d'espèces appartenant à la flore des subéraies se caractérise par une très grande répartition, mais limitée par le facteur altitude. Voici la liste des plantes qui ne dépassent guère les basses montagnes (1 500 m au maximum) [6].

NPh : *Pistacia Lentiscus* (900 m).

Ch : *Chamaerops humilis* (1 200 m).

H : *Carex distachya* (1 700 m), *Anarrhinum pedatum* *, *Campanula Rapunculus* * (1 500 m), *Pulicaria odora* (1 500 m).

G : *Arisarum vulgare* ssp. *transiens, Asphodelus microcarpus* *, *Urginea maritima.*

Th : *Stellaria media* ssp. *eu-media, Silene gallica* (1 300 m), *Trifolium subterraneum* (1 200 m), *Ornithopus compressus, Vicia tetrasperma* ssp. *pubescens* (1 200 m), *Helianthemum guttatum* (1 400 m), *Echium plantagineum* (1 500 m), *Sherardia arvensis* * (1 500 m), *Galium parisiense* ssp. *eu-parisiense* * (1 500 m).

Cette liste est nettement moins importante que celle des espèces ubiquistes. Cela tient au facteur édaphique, qui élimine tous les psammo-

---

[3] manque toutefois en France.
[4] manque toutefois en Algérie et Tunisie.
[5] En Europe W, seulement aux îles Baléares.
[6] L'altitude maximale (observée en subéraie) est indiquée entre parenthèses.

phytes — puisqu'il n'existe pas au Maroc de subéraies sur sable au-dessus de 750 m (Sibara) —, et toutes les plantes incapables de s'accommoder à un sol sableux. Et il convient aussi de remarquer que dans la liste précédente, le tiers des espèces (*Pistacia Lentiscus, Anarrhinum pedatum, Pulicaria odora, Ornithopus compressus, Vicia tetrasperma* ssp. *pubescens, Galium parisiense* ssp. *eu-parisiense*) se rencontre exceptionnellement en Mâmora.

3. Les espèces à répartition géographique régionale

Une grande partie des espèces caractéristiques des formations et des groupements des subéraies ont une répartition géographique régionale. Leur cas, particulièrement intéressant à étudier, fait l'objet des cartes V à IX. Il n'est pas utile de donner ici la répartition précise pour chaque espèce, puisque le lecteur peut la trouver dans la *Flore des subéraies marocaines* [7] et qu'elle est illustrée par les cartes. On se bornera à distinguer les principaux types de répartition au Maroc :

a. Les espèces *atlantiques* ont une répartition littorale ; ce sont *Genista linifolia* [8], *Ulex spectabilis* et *Halimium Libanotis*. Ces espèces sont des psammophytes plus ou moins stricts, au moins en peuplement, de sorte que leur répartition est probablement surtout liée à celle des subéraies sur sable.

b. Les espèces *tingitanes* ne se rencontrent que dans la péninsule de Tanger au sens large. *Genista tridens* arrive jusqu'aux environs de Chechaouene avec *Calluna vulgaris* et *Halimium halimifolium* ssp. *multiflorum*, alors qu'*Erica scoparia* est plus atlantique et fait, par ses stations relictuelles en Mâmora, la transition avec le groupe précédent.

c. Les espèces *rifaines* sont cantonnées dans les massifs importants du Rif. C'est le cas de *Cytisus megalanthus, Erica australis* (qui présente toutefois quelques stations à basse altitude, en particulier au jbel Kbir) et *Halimium lasiocalycinum* ssp. *rhiphaeum*. Les affinités nombreuses du Tazekka pour le Rif permettent de placer aussi dans ce groupe *Cytisus maurus*, endémique de ce petit massif situé au SW de Taza.

d. Les espèces *tingitano-rifaines* débordent largement de la péninsule tingitane sur le Rif ; elles comprennent *Adenocarpus telonensis, Pterospartum tridentatum, Erica umbellata* et *Cistus populifolius*. On notera que

---

[7] Cf. note infrapaginale 1, p. 153.

[8] Le genêt à feuilles de lin monte toutefois jusqu'à 650 m (Afernoun), mais en station exceptionnelle. Par ailleurs, s'il a une répartition atlantique au Maroc, il paraît manquer au Portugal, alors qu'il existe en Espagne, et se retrouve en Provence, alors qu'il est absent de tout le Sud-ouest français.

ce dernier possède en outre une station très isolée dans le Haut Atlas (Tirhourdine). En ce qui concerne *Pterospartum tridentatum,* il semble qu'il y ait en réalité une variété tingitane et deux variétés rifaines. Quant à l'adénocarpe, on le retrouve en station nettement isolée au Zerehoun et au Tazekka.

e. Les espèces *rifano-zaïanes* se trouvent à la fois dans le Rif et dans la région floristique Zaïane (depuis El-Harcha jusqu'à Sidi-Hassine). Il faut placer dans ce groupe *Genista monspessulana, Adenocarpus complicatus* ssp. *intermedius* et *Cistus varius,* les deux derniers se retrouvant en outre dans le Tazekka. L'adénocarpe existe aussi en station isolée aux environs de Mrirt et à Hamimida, dans le Moyen Atlas central. On peut encore citer ici *Halimium umbellatum,* bien qu'il présente en outre des stations au Maroc oriental.

f. Enfin les espèces *septentrionales* se rencontrent dans la plupart des subéraies du nord du Maroc, alors qu'elles manquent dans celles des régions floristiques Zaër et Zaïane. C'est le cas d'*Ulex Boivinii,* dont la limite méridionale est jalonnée par la forêt de Tmara, le Zerehoun et Bab-Azhar, de *Cistus crispus,* qui est rare aux environs de Rabat et manque dans le Zerehoun, et d'*Erica arborea* qui, depuis sa disparition de Mâmora, a sa limite méridionale reculée au nord du Rharb.

Il reste enfin à situer ces espèces par rapport à leur aire géographique complète. De ce point de vue on peut distinguer [9] :

a'. les espèces *marocaines,* c'est-à-dire endémiques, dont les cartes V à IX donnent l'aire géographique totale :

Cytisus megalanthus — *Halimium halimifolium* ssp. *multiflorum*
C. maurus — *H. lasiocalycinum* ssp. *rhiphaeum*

b'. les espèces *lusitaniennes,* qu'on retrouve au Portugal :

Ulex spectabilis

c'. les espèces *ibériques,* qui existent dans la péninsule Ibérique au sens large :

Genista tridens — *Cistus populifolius* [10] — *Erica umbellata*
Adenocarpus telonensis [10] — *Halimium Libanotis* — *E. australis*
Ulex Boivinii [11]
Pterospartum tridentatum

[9] *Calluna vulgaris,* qui a une répartition surtout holarctique, a été volontairement écartée.
[10] en outre France S.
[11] en outre Algérie W.

d'. les espèces *ouest-méditerranéennes,* dont l'aire géographique couvre les pays de la Méditerranée occidentale jusqu'à la France et la Tunisie :

Genista linifolia — *Cistus crispus* — *C. varius* [12] — *Erica scoparia*

e'. enfin les espèces *méditerranéennes* au sens le plus large :

Genista monspessulana — *Halimium umbellatum* — *Erica arborea* [14] — *Adenocarpus complicatus* ssp. *intermedius* [13]

On remarquera que la plupart de ces plantes ont des affinités d'abord ibériques. Huit espèces seulement (sur 22) se retrouvent en Algérie, et il n'y a guère qu'*Erica arborea* et *Halimium umbellatum,* dont l'aire marocaine offre avec la partie algérienne des relais importants. Mais la plupart des espèces ouest-méditerranéennes présentent quelques stations dans le Maroc oriental.

***

A la suite de ces considérations, plusieurs affinités floristiques se dessinent. D'une part les subéraies marocaines sont beaucoup plus liées aux subéraies de la péninsule Ibérique qu'à celles du reste de l'Afrique du Nord. D'autre part à l'intérieur du Maroc, il y a une nette différence entre les subéraies du nord appartenant à la péninsule tingitane, à la chaîne rifaine et au Tazekka et celles du sud, situées dans la région floristique Zaër.

La Mâmora d'une part, les subéraies de la région Zaïane d'autre part, présentent des caractères intermédiaires, mais indépendants à cause des différences édaphiques qui les opposent. L'étude des biotopes particuliers va permettre de préciser ces particularités.

---

[12] manque dans la péninsule Ibérique.

[13] manque toutefois en Algérie et Tunisie.

[14] en outre hauts massifs d'Afrique équatoriale, ainsi que l'Emi Koussi au Tibesti [Ph. Bruneau de Miré et P. Quézel, 1959].

CHAPITRE II

ÉTUDE BIOGÉOGRAPHIQUE DE BIOTOPES PARTICULIERS DES SUBÉRAIES MAROCAINES

L'étude écologique a permis déjà de signaler l'existence, au sein des subéraies, de biotopes qui leur sont sinon propres, du moins très fréquemment liés. L'étude biogéographique donne l'occasion de revenir sur cette particularité. On se bornera à envisager deux cas importants, les stations humides et les rochers.

I. LES STATIONS HUMIDES

Les subéraies au Maroc sont rarement dépourvues d'eau libre. Si les horizons superficiels du sol sont toujours riches en sable, donc perméables, les horizons profonds montrent une concentration d'argile toujours suffisante pour freiner la pénétration de l'eau, sinon l'arrêter complètement. En outre, les roches schisteuses ou gréseuses, sur lesquelles une grande partie des subéraies sont installées, ne se laissent pas facilement traverser par les eaux d'infiltration ou de ruissellement. Ainsi, par opposition aux formations sur sol calcaire — en particulier toute une catégorie d'iliçaies — les subéraies renferment toujours des biotopes humides, à eau soit courante, soit stagnante. Dans l'étage semi-aride, l'humidité est, en général, temporaire ; par contre elle est souvent permanente dans les étages subhumide et humide.

Ces biotopes ne sont pas strictement liés aux subéraies. Ainsi, en montagne, on les trouve aussi dans les chênaies à feuillage caduc. Mais on reste à proximité tant topographique que climatique des subéraies. Il est remarquable de constater qu'à l'inverse, lorsque le chêne vert élimine le chêne-liège pour des causes climatiques (El-Khatouate, Sibara, Oulmès), ces biotopes disparaissent rapidement, car cette succession correspond à une accentuation trop grande de l'aridité. Ces réserves étant faites, on peut bien dire — surtout à l'échelle où les problèmes sont examinés maintenant — que la flore de ces biotopes accompagne celle des subéraies, et cette coïncidence actuelle laisse supposer qu'il en a été approximativement ainsi depuis longtemps. C'est la raison pour laquelle la répartition

géographique de ces stations remarquables et leur flore peuvent aider à comprendre la biogéographie des subéraies.

En général, ces stations remarquables sont constituées par des suintements permanents, ou presque, qui donnent naissance à leur voisinage à des accumulations d'eau (daya), avec un trop plein assurant l'évacuation pendant la saison humide. Parfois ces suintements se résolvent en une zone simplement marécageuse (Mâmora septentrionale), ou au contraire donnent naissance à de véritables ruisseaux (oued El-Ma-el-Kahal dans la subéraie du Rharb-nord). Enfin, dans les environs de Ben-Slimane, ils débouchent directement dans les dayas sans écoulement.

La flore retenue ici est constituée par des espèces à répartition toujours disjointe et qui, dans toutes leurs stations marocaines, se trouvent dans des subéraies ou à leur voisinage. On y a ajouté les deux espèces de sphaignes connues du Maroc, dont les stations les plus élevées se rencontrent nettement en dehors des subéraies, sans sortir toutefois des chênaies à feuillage caduc.

Les différents ouvrages sur la flore et la végétation du Maroc sont très incomplets au sujet de ces stations. En particulier les plus intéressantes, qui comportent des sphaignes, paraissent n'avoir été connues que de deux botanistes, PITARD [cf. CORBIÈRE et PITARD, 1913] et P. FONT QUER [1934]. Aussi à la suite d'une première visite au Bou-Hachem qui m'avait permis, grâce à l'expérience de M. J. RUIZ de la TORRE, d'en comprendre l'exceptionnel intérêt [1958], ai-je consacré, en compagnie de P. DIVOUX, G. MAURER et A. PUJOS, une mission spéciale à la prospection de ce type de station dans le Rif central, depuis l'Outka jusqu'à l'Alam, mission qui s'est révélée très fructueuse et permet de dresser aujourd'hui une liste beaucoup plus complète des espèces et surtout des stations intéressantes [1].

1. *Sphagnum auriculatum* Schimp. — *Rif SW* : j. Bou-Hachem (S. 1957), j. Sougna (P. FONT QUER ; S. 1958), j. Khzana (S. 1957). Cette sphaigne existe à partir de 780 m environ (Sougna) jusqu'à au moins 1 200 m (Khzana).

---

[1] Abréviations :

Cat. : Catalogue des plantes du Maroc par E. JAHANDIEZ et R. MAIRE [1931, 1932, 1934] et L. EMBERGER et R. MAIRE [1941].

Fl. Maroc : Flore du Maroc par Ch. SAUVAGE et J. VINDT [1952 et 1954].

Les localités qui ne sont pas suivies d'un nom d'auteur proviennent de ces deux ouvrages.

S. annot. : SAUVAGE (Ch.), Annotations au Catalogue des plantes du Maroc. S. V. note bot. : SAUVAGE (Ch.) et VINDT (J.), Notes botaniques marocaines.

Ces additions au Catalogue sont parues dans le *Bulletin de la Société des sciences naturelles (et physiques) du Maroc,* entre 1943 (23) et 1956 (36).

S. 1947, 1948, etc., station découverte en 1947, 1948, etc. (1947 en compagnie de S. COZAR et A. MÉTRO, 1955 en compagnie de Mme JOVET-AST, M. PAVÓN et de J. RUIZ de la TORRE, 1958 en général en compagnie de P. DIVOUX, G. MAURER et A. PUJOS, 1959 en compagnie de R. BERTAULT ou J. PAULY).

2 *. *Sphagnum rufescens* (Limpr.) Warnst — *Tanger* : dahar Zhiro (PITARD) [2]. *Rif SW* : j. Alam (S. 1958) ; j. Khzana (S. 1958). L'altitude à laquelle peut se rencontrer cette sphaigne varie de 150 à 1 200 m (Khzana).

3 *. *Osmunda regalis* L. var. *Plumieri* (Tausch) Milde ; Cat. : 9 et 918. — *Tanger* : j. Kbir ; dahar Zhiro. *Rif SW* : j. Sougna ; j .Bou-Hachem ; j. Khzana ; Akounsane, Ouadiyene (S. 1947) ; Ktama ; Outka (S. 1948). *Tazekka :* Bab-Azhar ; versant nord du Tazekka (S. annot. 7). *Rharb N* : Es-Sahel (S. 1957) ; env. de Larache ; marais de l'oued El-Ma-el-Kahal ; oued Fouarate (S.V. note bot. 278). *Zaïane* : El-Harcha ; Oulmès ; Moulay-bou-Âzza ; subéraie de Sidi-Hassine, Ouardane (P. VIDAL, 1955). *Nkor* : Gourougou.

4 *. *Sieglingia decumbens* (L.) Bernh. ; Cat. : 57. — *Tanger* : j. Kbir ; j. Zem-Zem. *Rif SW :* j. Bou-Hachem (S. 1957) ; Tizirene, bab Amegas.

5 *. *Heleocharis multicaulis* Smith ; Cat. : 97 et 949. — *Tanger* : j. Kbir ; dahar Zhiro ; koudiate El-Harcha (S. V. note bot. 567) ; j. Zem-Zem. *Rif SW* : J. Sougna : j. Khzana ; Akounsane ; Tidirhine ; Timellatine ; tizi n-Ifri. *Rharb N* : env. de Larache (S. V. note bot. 567) ; Es-Sahel (id.) ; marais de l'oued El-Ma-el-Kahal. *Reg. Rabat* : Mâmora sept.

6 *. *Juncus bulbosus* L. ; Cat. : 113 et 953. — *Tanger* : cap Spartel. *Rif SW* : j. Sougna ; j. Bou-Hachem (S. 1958) ; j. Khzana (id.) ; Issaguene ; Outka.

7. *Juncus tingitanus* Maire et Weiller,, Fl. Afr. Nord, 4 : 284, 1957 ; Cat. : 114 (sub *J. fasciculato*). — *Tanger* : environs de Tanger ; en particulier koudiate El-Harcha (S. V. note bot. 577). *Rharb N* : oued Fouarate (id.).

8. *Stellaria Alsine* Grimm var. *typica* Beck ; Cat. : 196. — *Rif SW* : Ktama (S. 1955). *Zaïane* : El-Harcha ; Oulmès (S. V. note bot. 639). *Haut Atlas central* : Guedrouz.

9. *Ranunculus tripartitus* DC. var. *fluitans* Godr. ; Cat. : 246. — *Tanger* : cap Spartel — *Rif SW* : j. Sougna, Bou-Hachem (S. 1958) et Khzana (S. 1959) ; Outka (S. V. note bot. 369).

10. *Potentilla erecta* (L.) Hampe ; Cat. : 337. — *Rif SW* : j. Alam, Bou-Hachem, Sougna et Khzana ; j. Tizirene ; j. Tidirhine ; j. Lerz. *Rharb N* : env. de Larache ; marais de l'oued El-Ma-el-Kahal ; oued Fouarate (S. V. note bot. 387).

11. *Prunus lusitanica* L. ; Cat. : 345 et 1025. — *Rif SW* : j. Bou-Hachem et Khzana ; Akounsane, Ouadiyene (S. 1947) et au N de bab Berrate (S. V. note bot. 767) ; Ktama ; Badou ; subéraie au-dessus de Targuist ; Outka (S. 1958). *Tazekka* : Bab-Azhar (S. annot. 603). *Haut Atlas centr. :* Tirhourdine (id.).

12. *Genista anglica* L. ssp. *ancistrocarpa* (Spach) Maire var. *acutiflora* Pau ; Cat. : 354 et 890. — *Tanger* : dahar Zhiro (S. 1959). *Rif SW* : j. Bou-Hachem (J. RUIZ DE LA TORRE, 1956 ; S. 1957) et Khzana (S. 1958). *Rharb N* : Es-Sahel (S. V. note bot. 776) ; Boucharene ; marais de l'oued El-Ma-el-Kahal ; oued Fouarate (S. V. note bot. 391). *Rég. Rabat* : lisière nord de la Mâmora (S. V. note bot. 776).

13 * *Rhamnus Frangula* L. ; Cat. : 475. — *Rif SW* : j. Bou-Hachem ; j. Khzana

[2] Cette station a été recherchée en compagnie de M. R. BERTAULT par J. VINDT, puis récemment (1959) par moi-même et chaque fois sans succès. La végétation est partout très dégradée et il est probable que les sphaignes ont disparu.

(S. 1958) ; Akounsane, Ouadiyene (S. 1947) ; Ktama ; Badou. *Rharb N* : Boucharene ; marais de l'oued El-Ma-el-Kahal.

14 *. *Myriophyllum alterniflorum* DC. ; Cat. : 516. — *Rif SW* : J. Sougna et Khzana (S. 1958) ; Issaguene ; Outka. *Zaër* : Ben-Slimane.

15 *. *Helosciadium inundatum* (L.) Koch ; Cat. : 534. — *Rif SW* : Issaguene ; Timellatine ; Outka. *Zaër* : Ben-Slimane.

16. *Carum verticillatum* (L.) Koch ; Cat. : 539. — *Rif SW* : j. Khzana (S. 1959) ; Issaguene ; Imassinene. *Tazekka* : Bab-Azhar et environs. *Zaïane* : Oulmès ; Mennt. *Moyen Atlas centr.* : Hamimida (S. 1959).

17 * *Oenanthe fistulosa* L. ; Cat. : 542. — *Tanger* : Sidi-Kacem près Charf-el-Âkab (R. Bertault, 1955). *Rif SW* : Issaguene ; Outka. *Rég. Rabat* : oued Fouarate. *Zaër* : Ben-Slimane (S. annot. 632).

18. *Erica ciliaris* L. ; Fl. Maroc, 1 : 9. — *Tanger* : j. Kbir ; dahar Zhiro ; j. Zem-Zem ; Er-Reguel ; env. de Ceuta. *Rif SW* : j. Bou-Hachem (S. 1957) ; j. Khzana (J. Ruiz de la Torre, rens. oral). *Rharb N* : Es-Sahel.

19 *. *Anagallis crassifolia* Thore ; Fl. Maroc, 1 : 18. — *Tanger* : j. Kbir ; dahar Zhiro (J. Vindt, 1956); koudiate El-Harcha; j. Zem-Zem. *Rif SW*: j. Alam (S. 1958); j. Bou-Hachem (S. 1957) ; j. Sougna [P. Font Quer, 1934], j. Khzana (S. 1958) ; Outka (S.1958) ; Issaguene (S. 1959) ; Ikaouene (S. 1959). *Rharb N* : Es-Sahel ; marais de l'oued El-Ma-el-Kahal ; Aouamara. *Rég. Rabat* : Mâmora.

20 *. *Cicendia filiformis* (L.) Delarbre ; Fl. Maroc, 1 :101. — *Tanger* : env. de Tanger ; koudiate El-Harcha. *Rif SW* : Aïn-Rami (S. 1955) ; j. Bou-Hachem (S. 1957) ; j. Khzana (S. 1958) ; Issaguene ; Timellatine ; Outka. *Rharb N* : Khlifa. *Rég. Rabat* : Mâmora. *Zaër* : Skhirate ; Ben-Slimane. *Zaïane* : El-Harcha ; Oulmès.

21. *Myosotis Welwitschii* Boiss. et Reut. ; Fl. Maroc, 2 : 124. — *Tanger* : j. Kbir, entre Tanger et Arzila; koudiate El-Harcha; j. Zem-Zem. *Rif SW*: j. Khzana; Akounsane ; Ktama ; Outka. *Rharb N* : Es-Sahel ; env. de Larache ; marais de l'oued El-Ma-el-Kahal ; oued Fouarate.

22. *Pinguicula lusitanica* L. ; Cat. : 700. — *Tanger* : j. Kbir ; dahar Zhiro : j. Zem-Zem. *Rif SW* : j. Bou-Hachem (S. 1958).

23 *. *Utricularia exoleta* R. Brown, Cat. : 700. — *Rif SW* : j. Sougna (S. 1958) ; j. Khzana (id.). *Rharb N* : env. de Larache ; marais de l'oued El-Ma-el-Kahal. *Rég. Rabat* : oued Fouarate.

24. *Lobelia urens* L. ; Cat. : 738 et 1140. — *Tanger*: dahar Zhiro (R. Bertault, 1955). *Rif SW* : j. Sougna et Bou-Hachem ; j. Khzana (S. 1958). *Rharb N* : marais de l'oued El-Ma-el-Kahal. *Rég. Rabat* : Mâmora et ses lisières ouest (S. 1958) et nord.

25 *. *Galium palustre* L. var. *constrictum* (Chaub.) Fiori; Cat. : 714. — *Rif SW* : j. Bou-Hachem (S. 1957) ; j. Sougna et Khzana (S. 1958) ; Issaguene.

La plupart de ces espèces — envisagées maintenant dans leur répartition mondiale — sont plus ou moins holarctiques ou atlantiques. Deux

d'entre elles seulement, *Anagallis crassifolia* et *Cicendia filiformis,* peuvent être considérées comme méditerranéennes. Les autres sont indiscutablement en position relictuelle et sont les témoins d'invasions floristiques anciennes, qui se sont déroulées sous un climat plus humide ou plus froid (ou les deux à la fois). Sur les 25 espèces citées, 13 se retrouvent en Algérie ou en Tunisie [3], toutes en stations très lointaines par rapport aux positions marocaines, qui sont beaucoup plus proches des stations espagnoles ou portugaises. Il ne paraît pas douteux que la voie d'invasion est ibérique et a dû franchir le détroit de Gibraltar.

La carte X résume les indications géographiques de la liste précédente. Il a paru suffisant de réunir les stations en groupes de la façon suivante :

1. Jbel Kbir, Charf-el-Âkab, dahar Zhiro, koudiate El-Harcha ;
2. Jbel Zem-Zem [4], environs de Ceuta, Er-Reguel ;
3. Jbels Alam, Bou-Hachem, Sougna et Khzana, Âïn-Rami ;
4. Tizirene, Akounsane, Ouadiyene ;
5. Ktama, Badou, Issaguene, Imassinene, j. Tidirhine, j. Lerz, Timellatine, tizi n-Ifri ;
6. Outka ;
7. Tazekka, Bab-Azhar ;
8. Gourougou ;
9. Es-Sahel, environs de Larache, Aouamara, Boucharene, Khlifa ;
10. Marais de l'oued El-Ma-el-Kahal, oued Fouarate d'Arbaoua ;
11. Mâmora (surtout NW), oued Fouarate de Knitra ;
12. Ben-Slimane, Skhirate ;
13. El-Harcha, Oulmès, Mennt ;
14. Moulay-bou-Âzza ;
15. Sidi-Hassine ;
16. Hamimida ;
17. Guedrouz ;
18. Tirhourdine.

Le report géographique fait apparaître les caractères suivants :

a. Au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la région tingitano-rifaine, les stations deviennent de plus en plus pauvres. En particulier Gourougou dans le Nkor, Tirhourdine et Guedrouz dans le Haut Atlas central, Moulay-bou-Âzza et Sidi-Hassine dans le pays Zaïane, marquent nettement des situations extrêmes, où l'on ne trouve qu'une seule espèce. Le Tazekka vient ensuite avec 3 espèces, El-Harcha et Oulmès avec 4 espèces, ainsi que Ben-Slimane, enfin la Mâmora avec 7 espèces. L'ensemble tingitano-rifain est en général plus riche. On remarquera en particulier l'Outka qui, malgré sa situation assez détachée de la chaîne rifaine, compte 10 espèces.

[3] Ce sont les espèces marquées d'un astérisque dans la liste précédente.
[4] Aucun document ne m'a permis de savoir de quel jbel Zem-Zem il s'agit. Pour la carte X, j'ai choisi — à priori — le jbel Zem-Zem-des-Ouadrass, qui est le plus important.

b. Les régions les mieux pourvues sont d'une part les environs de Tanger, d'autre part l'ensemble des jbels Alam, Bou-Hachem, Sougna et Khzana. Ces massifs appartiennent à l'étage bioclimatique humide. Les précipitations y sont certainement importantes : plus de 2 m d'après les estimations de H. Gaussen et G. Roux [1957]. Du reste il est très suggestif à ce sujet de rappeler les différentes stations de chêne tauzin, espèce indiscutablement liée à l'étage humide. Font Quer en a donné une liste presque complète [1934] ; la voici avec l'altitude à laquelle culmine le massif correspondant : Outka (1 607 m), Tasaft (env. 1 300 m), Tizirene (2 101 m), Afechtal (1 889 m), Khzana (1 705 m), Sougna (1 614 m), Bou-Hachem (1 681 m), Alam (1 375 m) et Er-Reguel près de Regaïa (700 m ?). On sait aussi [L. Emberger, 1939], que l'herbier Cosson conserve la trace de l'existence récente de cet arbre au jbel Kbir, qui ne dépasse pas 350 m. Dans la plupart de ces stations, le chêne tauzin ne descend pas au-dessous de 1 100 m, sauf évidemment dans les deux dernières. Ces faits illustrent bien la descente de l'étage humide au fur et à mesure qu'on s'approche de la région tingitane, seul endroit au Maroc où il atteigne sensiblement le niveau de la mer. Sans doute, aux abords du détroit de Gibraltar, les précipitations dépassent rarement le mètre, mais la douceur hivernale compense largement la différence existant avec les massifs du Rif central, où le froid interdit l'utilisation physiologique d'une partie de la tranche d'eau. Le Bou-Hachem, par sa position géographique, son altitude et ses fortes précipitations, se situe assez exactement entre ces deux extrêmes, réalisant peut-être ce qu'il y a de plus humide, écologiquement parlant, pour tout le Maroc. C'est ce que j'ai déjà exprimé dans un article consacré à ce massif [1958]. L'inventaire donné actuellement montre que c'est le Khzana qui est le plus riche en espèces relictes, et tendrait ainsi à conférer à ce massif la qualité du lieu le plus humide du Maroc.

Ces considérations sur le chêne tauzin ne doivent pas être jugées comme une digression. On sait que les peuplements de cette essence se trouvent partout à la limite altitudinale supérieure de la subéraie qu'ils couronnent comme d'un liseré. Or ils jalonnent la même route que les espèces relictes énumérées plus haut.

c. L'osmonde est l'espèce la plus typique de cette dispersion relictuelle, puisqu'on la trouve dans 12 groupes de stations (sur 17). Récemment M^me^ M. Van Campo, en analysant une sorte de tourbe prélevée dans la vallée de l'oued Fouarate de Knitra, y a trouvé des spores d'osmonde. Le niveau du prélèvement n'a pu être encore daté, mais il s'agit de dépôts très récents, probablement rharbiens. Ainsi se trouvent confirmées d'une part la qualité relictuelle de l'osmonde et d'autre part la valeur d'une de ces stations exceptionnelles.

d. La répartition des espèces parmi les groupes de stations n'est pas identique et, bien que notre information soit certainement encore incomplète, on peut distinguer les types suivants d'après des critères analogues à ceux utilisés au chapitre précédent :

les espèces *atlantiques* (un seul exemple semble-t-il, *Juncus tingitanus*),

les espèces *rifaines* (*Sphagnum auriculatum, Galium palustre* var. *constrictum*),

les espèces *atlantico-rifaines,* qui se rencontrent non seulement dans les régions littorales atlantiques, mais aussi dans la partie occidentale du Rif (*Genista anglica* ssp. *ancistrocarpa* var. *acutiflora, Oenanthe fistulosa* [5], *Erica ciliaris, Lobelia urens*),

les espèces *tingitano-rifaines* (*Sphagnum rufescens, Sieglingia decumbens, Juncus bulbosus, Ranunculus tripartitus* var. *fluitans, Pinguicula lusitanica*),

les espèces *rifano-zaïanes* (*Stellaria Alsine* var. *typica* [6], *Carum verticillatum*),

les espèces *septentrionales* (*Heleocharis multicaulis, Potentilla erecta, Prunus lusitanica* [6], *Rhamnus Frangula, Anagallis crassifolia, Myosotis Welwitschii, Utricularia exoleta*).

N'ont pas été mentionnées dans ce classement d'une part l'osmonde et *Cicendia filiformis,* qui ont une répartition plus large que toutes celles envisagées ici, et deux autres espèces à répartition curieusement disjointe, puisqu'elle comporte des stations dans le Rif et aux environs de Ben-Slimane (*Myriophyllum alterniflorum* et *Helosciadium inundatum*).

On retrouve les affinités floristiques signalées au chapitre précédent. Ces stations jalonnent deux routes principales, partant l'une et l'autre de la péninsule tingitane, l'une allant vers le sud et aboutissant en Mâmora, peut-être même en pays Zaër, l'autre prenant en écharpe toute la chaîne rifaine pour se terminer au Tazekka et au Gourougou. Les espèces qui existent dans le massif Zaïane plaident pour un rattachement à cette route, peut-être par l'intermédiaire de jalons disparus, comme le Zerehoun. Quant aux stations du Haut Atlas, leur éloignement rend toute interprétation très conjecturale.

---

[5] qui atteint toutefois le Rif central.

[6] avec en outre une station dans le Haut Atlas.

II. LES ROCHERS

Pour deux raisons essentielles les rochers ne constituent pas un type de biotope aussi intéressant que les lieux humides. D'une part il n'existe pas beaucoup d'espèces rupicoles qui soient en même temps des sialophytes. D'autre part la présence de rochers n'est pas particulière aux subéraies et ne peut servir de critère par rapport à des étages bioclimatiques ou par rapport à l'altitude.

Si l'on cherche à faire dans la flore marocaine des rochers le même tri que pour les endroits humides, la liste établie, sans être aussi riche, demande pourtant quelques commentaires [7].

a. *Sedum brevifolium* DC. var. *induratum* Coss. présente une répartition tingitano-rifaine, dont voici les principales stations (cf. Cat. : 323).

Tanger : j. Kbir ; dahar Zhiro (S.V. note bot. 750). *Rif SW :* Bou-Hachem (S. 1957) ; montagnes au S de Targuist ; Outka (S. 1948). *Tazekka :* Tazekka ; Bab-Azhar (S. annot. 72). *Moyen Sebou N :* Mechrâ (S. 1957).

b. Il existe par contre *un endémisme des rochers quarzitiques* du Maroc central, qui est représenté par les plantes suivantes :

Tricholaena maroccana Maire et Samuelsson ; Cat. : 27 et 924, S.V., note bot. 289. — *Zaër :* au sud de Bou-Znika ; rochers de la vallée de l'oued Nfifikh au sud de Ben-Slimane. *Haouz-Rehamna :* Skoura, dans les Jbilete.

Spergularia Pitardiana Hy ; Cat. : 211. — *Zaër :* rochers de la forêt de Ben-Slimane et de ses environs ; près de la maison forestière de Sidi-Sbaâ dans le massif du Khatouate ; près de Ez-Zhiliga (Christian). *Zaïane :* rochers des environs d'El-Harcha, d'Oulmès, de Moulay-Bou-Azza.

Sedum Jahandiezii Batt. ssp. *Battandieri* Emb. et Maire ; Cat. : 321 et 1018. — *Chaouïa :* Tite-Mellil ; environs d'Âïn-Saïerni (S.V. note bot. 383) ; Oulad-Saïd. *Zaër:* environs de Ben-Slimane ; entre Casablanca et Rabat ; environs d'Ez-Zhiliga, du Khatouate. *Zaïane :* environs d'Oulmès, tout le massif Zaïane (S.V. note bot. 746). *Haouz-Rehamna :* Rehamna ; environs de Ben-Guerir (N., note add. 150). *Moyen Atlas centr. :* j. Tarhalft, près Mrirt ; entre Itzere et Kerrouchene.

Erodium tordylioides (Desf.) Munby ssp. *Mouretii* (Pitard) Batt. ; Cat. : 444 et 1057. — *Chaouïa :* rochers des environs d'Âïn-Saïerni (S.V., note bot. 411). *Zaër :* rochers des environs de Ben-Slimane, Ez-Zhiliga, El-Khatouate. *Zaïane :* rochers des environs d'Oulmès, Moulay-bou-Âzza. *Moyen Oum-er-Rbiâ :* rochers entre Ber-Rechid et Oued-Zem (N., note add. 170) et aux environs de Ben-Ahmed. *Haouz-Rehamna :* rochers aux Skhour-des-Rehamna ; j. Lakhdar (N. note add. 336).

Teucrium zaïanum Emb. et Maire ; Cat.: 613. — *Zaïane :* rochers aux environs d'El-Harcha et d'Oulmès.

---

[7] Mêmes abréviations que pour le biotope des lieux humides ; en outre, N. note add. : R. NÈGRE, Notes additives au Catalogue des plantes du Maroc, *Bull. Soc. sc. nat. phys. Maroc,* **30**, **33** et **37**, 1950, 1953 et 1957.

Satureja Weilleri Maire ; Cat. : 646 et 1115. — *Zaïane :* rochers aux environs d'Oulmès.

L'ensemble de ces stations s'étend depuis les environs d'Oulmès jusqu'à ceux d'Âïn-Saïerni et depuis les environs de Bou-Znika jusqu'aux Skhour-des-Rehamna. Quelques-unes se rencontrent même dans le Moyen Atlas central, dans les Jbilete et à Oulad-Saïd. L'aire géographique ainsi délimitée s'étend sur trois étages bioclimatiques, aride, semi-aride et subhumide et même, grâce à une station du Moyen Atlas, touche à l'étage humide. On notera qu'elle englobe les subéraies méridionales du Maroc (les stations relictuelles du Haut Atlas mises à part) qui, dans les schémas biogéographiques esquissés précédemment, restaient plus ou moins à l'écart. Cet endémisme spécial au Maroc central montre que cette région est floristiquement isolée depuis longtemps, du moins en ce qui concerne certains biotopes.

Pour mieux montrer le caractère biogéographique particulier à ce Maroc central, seuls ont été signalés plus haut les *endémiques* de cette région. Mais d'autres plantes en soulignent aussi l'originalité. Ainsi la petite fougère *Cheilanthes hispanica* Metten., sans être un sialophyte puisqu'on peut la rencontrer sur des rochers calcaires, ni un endémique puisqu'elle déborde sur l'Oranie, l'Espagne et le Portugal, est particulièrement commune dans les fissures des rochers quartzitiques du Maroc central, depuis les environs de Berrechid jusqu'au pays Zaïane et même aux environs de Mrirt, et depuis les Rehamna jusqu'à la forêt de Ben-Slimane. En dehors de cette région, qui est celle définie plus haut, elle n'est connue au Maroc que des Ktama, où P. Font Quer l'a signalée.

CHAPITRE III

LES SUBÉRAIES ET LES DIVISIONS FLORISTIQUES DU MAROC

L'inventaire de la flore des subéraies, puis de leurs groupements, enfin de leurs biotopes particuliers, permet de préciser les divisions floristiques du Maroc, du moins dans les régions où les forêts de chêne-liège ont une grande extension, c'est-à-dire dans le nord-ouest du pays. L'un des derniers découpages du Maroc est l'œuvre de L. EMBERGER [1934]. En voici les lignes essentielles, au moins celles qui intéressent la présente étude. Le Maroc appartient dans son ensemble à la *région florale méditerranéenne*, qu'on peut partager en six domaines. La plus grande partie des subéraies se trouvent réparties dans un seul d'entre eux, le *domaine méditerranéen-atlantique*. La frontière de ce domaine, qui part au nord des environs de Ceuta, laisse à l'ouest et au sud les crêtes des principaux massifs du Rif, sauf dans la partie orientale de la chaîne ; elle passe un peu à l'est de Taza, sépare le Bou-Iblane du Bou-Naceur et suit très approximativement les limites du bassin moulouyen pour longer ensuite les massifs les plus élevés du Haut Atlas. Au sud elle part des environs de Safi pour aborder vers Kasba-Tadla le piémont atlasique qu'elle suit jusque dans les Seksaoua. Ainsi circonscrit, ce domaine comprend le nord-ouest et le centre du Maroc, mais aussi toute la partie atlantique des Moyen et Haut Atlas.

Plus récemment, j'ai proposé avec J. VINDT [1952] un autre découpage du Maroc destiné à servir de cadre topographique à la *Flore du Maroc*. Nous avons écrit dans la préface du premier fascicule de cet ouvrage, qu'il s'agissait d'une œuvre collective, dont la première esquisse nous avait été donnée par E. HUGUET DEL VILLAR, et que la connaissance de plus en plus approfondie de la flore devait en démontrer les erreurs et les faiblesses. Les progrès n'ont pas été tels depuis 1952, qu'il soit déjà nécessaire d'y faire de grosses retouches. La comparaison avec la carte d'EMBERGER montre que les divisions de la *Flore du Maroc* sont au maximum des *secteurs floristiques*. La plupart des subéraies se rencontrent dans les divisions suivantes :

I 1 : Tanger-Rif sud-ouest
I 3 : Tazekka
II 1 : Rharb littoral
II 2 : Rharb nord
III : Région de Rabat
VII : Moyen Sebou (surtout 1 : nord)
VIII : Zaër
XI : Zaïane.

Si l'on réunit toutes ces divisions en une seule, on obtient un domaine floristique, qui a quelque analogie avec le domaine méditerranéen-atlantique d'EMBERGER, mais est plus restreint, étant amputé principalement du Moyen Atlas, de la Chaouïa et des Doukkala. Sa définition reste pourtant celle d'EMBERGER par la présence de nombreuses espèces atlantiques, d'une proportion notable d'endémiques et d'une teinte holarctique. Mais l'extension actuelle du chêne-liège permet d'en compléter les caractères : c'est le domaine des subéraies.

A l'intérieur de ce nouveau domaine méditerranéen-atlantique, les faits biogéographiques mis en évidence dans les chapitres précédents permettent de dessiner des secteurs, dont les limites diffèrent assez nettement de celles proposées dans la Flore du Maroc (carte XI). Afin de les distinguer des précédents, ils seront désignés par des lettres. Les voici, avec leurs particularités.

A. **Le secteur ibérique** est caractérisé par la présence d'un nombre important d'espèces ibériques ou ouest-méditerranéennes, en particulier *Genista tridens, Pterospartum tridentatum, Cistus populifolius, Erica scoparia* et *E. australis*. *Calluna vulgaris* et l'endémique *Halimium halimifolium* ssp. *multiflorum* complètent cette définition floristique. Ce secteur contient de nombreuses stations à espèces relictes, parmi lesquelles on note des atlantiques (*Sphagnum auriculatum, Ranunculus tripartitus, Erica ciliaris, Pinguicula lusitanica*), une ibérique (*Juncus tingitanus*), une lusitanienne (*Genista anglica* ssp. *ancistrocarpa* [1]), une subholarctique (*Sphagnum rufescens*), une holarctique (*Juncus bulbosus*), etc. Il renferme en commun avec le suivant, entre autres espèces, *Erica umbellata, E. australis* et surtout *E. arborea*. Ainsi ces subéraies se distinguent essentiellement par la présence et la fréquence des bruyères, dont on a vu dans la cinquième partie qu'elles caractérisent, depuis *E. arborea* jusqu'à *E. umbellata,* des groupements de signification bien différente. On peut diviser ce premier secteur en 4 sous-secteurs dont voici les particularités.

A1. *Le sous-secteur tingitan* présente des îlots d'étage humide à basse altitude, presque au niveau de la mer (jbel Kbir). Sa limite sud est assez bien délimitée par la vallée de l'oued Hachef. Sur la côte méditerranéenne, il englobe certainement la koudia Taïfor ; il est moins sûr qu'il comprenne le pays des Bni-Saïd et atteigne le bas oued Lao. Peu de plantes lui sont propres (*Pterospartum tridentatum* ssp. *lasianthum*).

A2. *Le sous-secteur Alam-Outka* groupe les principaux sommets de Jbala, jbels Alam, Bou-Hachem, Sougna et Khzana, ainsi que l'Outka,

[1] représenté par une variété endémique et atteignant la Mâmora en quelques points de sa lisière NW.

très isolé et plus pauvre, mais nettement apparenté aux précédents. Partout l'étage humide comporte un niveau important de chênaies à feuillage caduc (chêne zène et surtout chêne tauzin). Les stations d'espèces relictes sont nombreuses, mais ne débutent que vers 700 m pour cesser vers 1 300 m ; la plupart se rencontrent vers la partie supérieure de la subéraie. La présence de *Nardus stricta* dans un certain nombre d'entre elles, et dès 750 m d'altitude, montre leur intérêt exceptionnel.

A3. *Le sous-secteur du bas Loukkos* est entièrement dans l'étage subhumide, mais renferme à basse altitude plusieurs stations d'espèces relictes (Es-Sahel, Boucharene, oued El-Ma-el-Kahal, oued Fouarate d'Arbaoua). Il est limité au sud par la vallée de l'oued Dradere.

A4. *Le sous-secteur du haut Loukkos*, plus continental que le précédent, mais en moyenne plus élevé, contient des îlots très localisés d'étage humide (par exemple les versants frais dans la subéraie de Soumata). Il semble être le moins riche en stations d'espèces relictes. Sa limite ouest est à peu près celle de la division Moyen Sebou N avec celle du Rharb N [*Flore du Maroc*] ; à l'est, il s'étend jusqu'à la vallée de l'oued Aoudour et au sud il englobe la subéraie de Rmel, Ouezzane et Tafrannt.

L'ensemble des sous-secteurs A1, A3 et A4, correspond sensiblement à ce que J. Ruiz de la Torre [1958] a appelé la « chaîne tingitane occidentale ».

B. **Le secteur rifain** comprend des montagnes en général dépassant souvent 1 500 m et localement 2 000 m. Les affinités ibériques sont encore très fortes, mais elles sont atténuées par un certain endémisme : *Cytisus megalanthus, Cytisus maurus, Pterospartum tridentatum* var. *rhiphaeum, Halimium lasiocalycinum* ssp. *rhiphaeum*. Un certain nombre de plantes sont communes au secteur tingitan et au secteur rifain (au moins dans sa partie occidentale) : *Pterospartum tridentatum* var. *gomaricum, Adenocarpus telonensis, Erica umbellata, E. arborea, E. australis, Cistus crispus*. Les stations d'espèces relictes contiennent de nombreuses plantes subholarctiques ou même holarctiques, comme *Potentilla erecta, Rhamnus Frangula, Myriophyllum alterniflorum, Helosciadium inundatum, Galium palustre* var. *constrictum*, et aussi des atlantiques comme *Prunus lusitanica, Carum verticillatum, Myosotis Welwitschii*, etc.

Dans ce secteur le rôle des bruyères s'estompe. A part *Erica arborea*, commune encore mais jusqu'à une certaine altitude seulement, aucune autre espèce n'atteint la vallée des Ktama. Ce sont maintenant les génistées qui jouent le rôle essentiel : *Genista monspessulana*, cytises, adénocarpes, *Ulex Boivinii*. Le secteur rifain peut être divisé en 3 sous-secteurs.

B1. *Le sous-secteur du Rif calcaire* est cité pour mémoire, puisque

c'est une zone d'absence pour toutes les plantes utilisées ici comme critères. C'est dans ce secteur que se trouvent les seules sapinières du Maroc.

B2. *Le sous-secteur Tizirene-Tidirhine* est en très grande partie dans l'étage humide, mais il est nettement plus froid que le secteur ibérique. Toutes les plantes citées plus haut lui appartiennent, sauf *Cytisus maurus*, endémique du sous-secteur suivant. Les stations d'espèces relictes y sont nombreuses et variées. Certaines présentent des affinités avec le secteur précédent, d'autres avec le secteur du plateau central, d'autres enfin avec le Haut Atlas.

B3. *Le sous-secteur du Tazekka*, isolé au sud-ouest de Taza, a été reconnu comme appartenant floristiquement au Rif dès 1925 par H. Humbert et R. Maire et j'ai complété, il y a quelques années [1956], la liste des espèces sur laquelle cette relation est fondée. Celle-ci comporte peu d'espèces vivant ou pouvant vivre dans les subéraies : *Silene Cuatrecasii, Potentilla micrantha, Chaerophyllum temulum, Viola Munbyana, Thymus Riatarum*. Pour les plantes en commun en outre avec le secteur ibérique, la liste s'accroît d'*Avena pratensis* ssp. *sulcata* (var. *Gayana* et var. *albinervis*), *Sedum brevifolium* ssp. *induratum*, *Pterospartum tridentatum* (*s.l.*), *Linum usitatissimum* ssp. *Villarsianum, Polygala baeticum, Hypericum humifusum* ssp. *australe, Digitalis purpurea* var. *mauritanica*. On notera du reste que la plupart de ces espèces sont beaucoup plus fréquentes dans les chênaies à feuillage caduc ou même la cédraie.

C. **Le secteur du haut Ouerrha** est située à l'est de la vallée de l'oued Aoudour. Il comporte peu de subéraies, la plupart mélangées de chêne vert. Ses affinités avec les secteurs précédents sont indéniables, mais il est beaucoup plus pauvre. On n'y trouve plus qu'une seule bruyère, *Erica arborea* ; on n'y observe pas d'endémisme et on n'y connaît pas de stations à espèces relictes. Il convient toutefois d'aujouter que ce secteur est moins connu que les précédents[2].

D. **Le secteur lusitanien** comprend toute la région des subéraies sur sable, depuis celle de Larache jusqu'à celle de Tmara, mais c'est avant tout le secteur de la Mâmora. L'affinité lusitanienne repose, pour les espèces étudiées spécialement ici, uniquement sur *Ulex spectabilis*. En réalité les psammophytes fournissent de nombreux autres exemples[3] : *Silene longicaulis, Brassica Barrelieri* ssp. *oxyrrhina, Ononis Maweana, O. subspicata, Astragalus algarbiensis, Hippocrepis Salzmannii, Eryngium tenue*, etc. Il faut signaler aussi que c'est la région où *Genista linifolia* et *Halimium Li-*

[2] De plus, les circonstances ne m'ont pas permis de le prospecter.

[3] La liste comprend des plantes qu'on ne retrouve qu'au Portugal et parfois aussi en Espagne méridionale.

banotis sont les plus communs et caractérisent avec *Ulex Boivinii* et *U. spectabilis* l'allure floristique des subéraies, au moins dans l'étage semi-aride. En outre il existe un endémisme assez important pour des forêts de chêne-liège, correspondant à l'édaphisme spécial et traduisant l'isolement écologique de certaines plantes.

Le secteur, bien que de très basse altitude, comporte quelques stations humides à espèces relictes et particulièrement intéressantes. Ainsi : *Heleocharis multicaulis, Genista anglica* ssp. *ancistrocarpa, Anagallis crassifolia, Utricularia exoleta, Lobelia urens* ont leur limite méridionale en Mâmora ou à ses environs immédiats.

E. **Le secteur du plateau central** est le plus méridional ; il s'étend depuis le rivage atlantique jusqu'aux environs de Mrirt et de Lias et réunit pratiquement les divisions floristiques Zaër et Zaïane de la *Flore du Maroc*. Trop éloigné des précédents, il ne renferme aucune espèce d'affinité ibérique ou lusitanienne. On n'y trouve aucune bruyère. Le genre *Halimium* y est représenté par la plus méditerranéenne de ses espèces, *Halimium umbellatum*. Les subéraies y sont donc caractérisées par l'absence d'espèces biogéographiquement intéressantes et la présence de plantes circumméditerranéennes, comme *Genista monspessulana*, ou ouest-méditerranéennes comme *Cytisus triflorus*, quand ce n'est pas tout simplement par l'ubiquiste *Cistus salviifolius*. Par contre on a vu précédemment qu'il existe un endémisme rupicole prononcé, qui déborde du reste sur les régions arides plus méridionales (Rehamna en particulier).

Toutefois on y rencontre, surtout en montagne, quelques stations à relictes. Il y a là les derniers vestiges d'une flore holarctique à basse altitude ou même en plaine. Plus au sud, il faudra monter au moins à 2 000 m dans le Haut Atlas pour trouver des indices comparables. Deux sous-secteurs peuvent être distingués.

E1. *Le sous-secteur zaïane*, de beaucoup le plus riche, est situé en grande partie dans l'étage subhumide. Une certaine affinité le réunit encore au secteur rifain par la présence de *Genista monspessulana, Adenocarpus complicatus* ssp. *intermedius, Cistus varius*, et surtout, dans quelques stations humides, de *Osmunda regalis* var. *Plumieri, Stellaria Alsine* et *Carum verticillatum*.

E2. *Le sous-secteur zaër*, entièrement situé dans l'étage semi-aride, est de ce fait le plus pauvre de tous. Ses subéraies à *Cistus salviifolius* et *Cytisus arboreus* ssp. *baeticus* ne comportent plus que les plus banales des espèces. Toutefois quelques stations humides abritent encore quelques relictes, *Myriophyllum alterniflorum, Helosciadium inundatum* et *Oenanthe fistulosa*.

Pour mémoire, parce qu'ils sont sans subéraie ou ne renferment que des forêts de chêne-liège très réduites, on citera enfin les autres secteurs du domaine méditerranéen-atlantique :

F. **Le secteur du Rharb.**

G. **Le secteur du Moyen Sebou** avec deux sous-secteurs, l'un nord et l'autre sud.

Remarque. J'ai eu connaissance trop tard, pour en tenir compte, d'une très intéressante mise au point de G. MAURER [1959] sur *les pays rifains et prérifains*. Le secteur ibérique correspond sensiblement au pays Jbala, tel qu'il est délimité par cet auteur. De même le secteur rifain, à condition d'en extraire le Tazekka, est assez exactement son Haut Rif central. On notera enfin que la limite proposée au domaine méditerranéen-atlantique est au Maroc septentrional sensiblement celle que G. MAURER adopte pour arrêter vers l'ouest le Rif oriental.

CHAPITRE IV

ÉTAT DE NOS CONNAISSANCES SUR LA BIOGÉOGRAPHIE DU CHÊNE-LIÈGE AU MAROC

On a vu dans les chapitres précédents s'esquisser des routes privilégiées, le long desquelles des influences floristiques se sont établies et que jalonnent des stations d'espèces relictes. A travers ces données du temps présent, il n'est pas douteux qu'on lit confusément une histoire du peuplement du Maroc par le chêne-liège et ses cortèges floristiques. Mais sur cette question, il faut malheureusement reconnaître qu'on manque de faits permettant d'être beaucoup plus précis. Néanmoins, il est utile de faire le point de nos connaissances.

I. Faits et considérations paléobotaniques

A quelle époque remonte l'apparition du chêne-liège ? On a peu de renseignements à ce sujet. Les empreintes foliaires dont on dispose sont du reste très sujettes à caution. En effet on ne doit pas oublier qu'il est souvent difficile sur le vivant de distinguer *Quercus Suber* et *Q. Ilex* uniquement par la feuille. L'écorce reste l'ultime recours, auquel on est toujours heureux de se référer.

G. Depape [1922] a signalé *Q. Suber* var. *pliocenica* N. Boul. et *Q.* × *pseudo-Suber* Santi dans le Pliocène de la vallée du Rhône [1]. Beaucoup plus récemment, C. Arambourg, J. Arènes et G. Depape [1952 et 1953] ont rapporté au chêne-liège quatre empreintes foliaires dans le Villafranchien du lac Ichkeul en Tunisie.

La présence du chêne vert (au sens large) a été reconnue dans des sédiments plus anciens, puisque A. Meschinelli et X. Squinabol [1893] ont signalé ses empreintes dans des sédiments stampiens du Vicentin et Saporta [cf. J. Arènes et G. Depape, 1953] dans le Rupélien d'Aix, c'est-à-dire dès le milieu de l'Oligocène.

La palynologie a fourni jusqu'à présent très peu de renseignements. Mais on doit à M^me^ M. Van Campo et H. Elhai [1956] une étude très

---

[1] Saporta a identifié dans le Rupélien d'Aix son *Q. aquisextana* qu'il considère comme voisin de *Q.* × *pseudo-Suber* [cf. J. Arène et G. Depape, 1953].

prometteuse, puisqu'elle permet de distinguer nettement les grains de pollen de *Quercus Suber* et de *Q. Ilex*, les premiers étant par contre assez voisins de ceux de *Q. pyrenaica*. On doit donc espérer que les renseignements apportés conjointement par les empreintes foliaires et les grains de pollen permettront maintenant une détermination beaucoup plus sûre des restes fossiles.

Les données plus générales sur la flore tertiaire et quaternaire du pourtour méditerranéen [2] peuvent-elles suppléer au manque de renseignements particuliers ? Il est bien établi que la flore des abords de la mésogée fut tropicale jusqu'à l'Oligocène. Au cours du Miocène, l'aridité du climat favorisa l'épanouissement de lignées nouvelles. Pour P. de PEYERIMHOFF [1948], ce fut l'origine de la faune saharienne actuelle ; il est le plus souvent admis que ce fut également celle de la flore saharienne, probablement aussi celle de la flore méditerranéenne, car cette aridité ne fut ni permanente, ni générale. C'est des épisodes arides du Miocène que datent enfin les migrations sarmatiques d'est en ouest [J. BRAUN-BLANQUET, 1923]. Le Pliocène fut marqué non seulement par les derniers grands mouvements tectoniques, mais aussi par un climat beaucoup plus chaud et humide, favorable au maintien de la flore tropicale, au moins à basse altitude, et à un début d'extension des lignées méditerranéennes.

Si donc les faits paléobotaniques sont insuffisants pour répondre d'une façon précise et sûre à la question posée au début de ce paragraphe, tout concorde pour considérer que le chêne-liège a pu avoir une première phase d'extension au cours du Pliocène. Il est vraisemblable que cet arbre a existé déjà au Miocène et qu'il est apparu dès le milieu de l'Oligocène, époque à laquelle l'on connaît des espèces voisines (*Q. Ilex, Q. aquisextana*), bien difficiles à distinguer sur empreintes.

2. Faits et considérations paléogéographiques

C'est du Pliocène que datent la soudure de la Berbérie à l'Afrique et l'effondrement du détroit de Gibraltar — les géologues n'étant pas en mesure de dire si ce détroit a été fonctionnel d'une façon continue depuis ce moment jusqu'à nos jours — ; enfin le morcellement de la Tyrrhénide ou du moins l'isolement de la Corse et de la Sardaigne de la Berbérie, s'est produit sensiblement à la même époque.

Il paraît peu probable que la répartition régulière, autour du bassin méditerranéen occidental, non seulement du chêne-liège mais aussi des nombreuses espèces qui lui sont associées, ait pu se faire après ces grands

[2] P. QUÉZEL [1957] a fait sur ce sujet une mise au point qui permet de ne donner ici que les grandes lignes.

accidents tectoniques, alors que les glaciations et les pluviaux quaternaires ont contraint la flore à plusieurs allées et venues dans un monde toujours cloisonné. Ainsi les considérations paléogéographiques confirment l'existence du chêne-liège sous sa forme spécifique actuelle au moins dès le Pliocène, puisque, à cette époque, sa répartition actuelle était déjà très largement esquissée.

Au Maroc, dès le Villafranchien, le chêne-liège a pu couvrir de vastes surfaces. En tous cas, le dépôt d'importantes formations continentales non calcaires a déterminé non seulement sa future répartition, mais aussi son succès, en couvrant une grande moitié du Maroc d'un manteau édaphique propice à son installation. On ne saurait trop insister sur ce point.

3. Théories biogéographiques sur l'origine du chêne-liège

Certains biogéographes pensent que le chêne-liège est un élément tyrrhénidien. P. de Peyerimhoff [1941] et Ph. Guinier [1943] ont successivement pris parti pour cette théorie. Dans cette hypothèse le chêne-liège se serait déplacé, à la fin du Tertiaire et peut-être même au cours du Quaternaire, de l'est vers l'ouest. On peut se demander s'il ne serait pas alors arrivé au Maroc par l'Algérie.

On voit mal ce que cette hypothèse et ses conséquences possibles apportent à l'interprétation des faits actuels et passés. Sans doute la présence du chêne-liège dans le Villafranchien de Tunisie montre bien que cette essence se trouvait dans cette partie du bassin méditerranéen dès le début du Quaternaire. Mais la théorie la plus simple consiste à considérer le chêne-liège comme un élément ouest-méditerranéen, probablement même ibérique, qui aurait atteint la Berbérie d'une part par le massif bético-rifain, d'autre part par le pont tyrrhénidien, alors que celui-ci reliait encore la Corse ou au moins la Sardaigne à la Tunisie. En effet, l'analyse floristique montre que les subéraies marocaines ont beaucoup plus d'affinités avec celles de la péninsule ibérique qu'avec celles d'Algérie et de Tunisie, alors que ces dernières sont, d'après une étude récente de E.-F. Debazac [1959], beaucoup plus apparentées à celles de Corse, de Sardaigne et de Provence. Toutefois il n'en reste pas moins qu'aux périodes les plus favorables du Quaternaire des échanges floristiques ont eu lieu en Berbérie entre l'est et l'ouest, alors qu'actuellement la coupure du bassin moulouyen isole complètement le Maroc de l'Algérie, au moins pour la flore du chêne-liège et celle des espèces-climax correspondant aux étages subhumide, humide et de haute montagne.

D'une façon générale, les migrations floristiques d'est en ouest au cours du Quaternaire paraissent très localisées et limitées. Il faut remon-

ter au Miocène [3] pour trouver un exemple important dans l'arrivée des espèces sarmatiques dans le bassin méditerranéen occidental. Mais aucun argument ne permet d'attribuer au chêne-liège une origine semblable. Par contre pour de nombreux auteurs, l'Ibérie et plus particulièrement le massif bético-rifain ont été un centre d'épanouissement pour de nombreux genres : *Narcissus* [A. FERNANDES, 1951], *Genista, Ulex, Cistus* [P. DANSEREAU, 1939], *Halimium*. Cette liste contient plusieurs genres qui jouent un rôle fondamental dans les subéraies et c'est un argument supplémentaire pour l'origine ibérique du chêne-liège.

Il est alors utile d'indiquer comment ont pu se faire les migrations nord-sud. E. BOUREAU [1958] a rappelé récemment qu'on connaissait quatre itinéraires possibles à travers le bassin méditerranéen, à savoir dans l'ordre chronologique :

a. la voie transtyrrhénienne durant l'Éocène inférieur (Montien),
b. la voie égyptienne par Suez depuis le Miocène supérieur (Pontien),
c. la voie bético-rifaine du Pontien-Plaisancien,
d. la voie siculo-tunisienne par la Sicile, Malte et la Tunisie, probablement intermittente pendant le Quaternaire.

La seconde voie est exclue pour le chêne-liège ; des trois autres, c'est la voie bético-rifaine qui explique le mieux les affinités floristiques ibéro-marocaines et qui rend compte de l'actuelle répartition du chêne-liège dans le bassin méditerranéen, où son centre est situé dans la péninsule Ibérique. On doit noter au passage que si l'on admet la voie bético-rifaine, le chêne-liège ne se serait pas installé au Maroc avant la fin du Miocène.

Cette hypothèse, si séduisante qu'elle soit, n'aplanit pas toutes les difficultés. En effet, si le chêne-liège n'est apparu qu'au cours de l'Oligocène, il n'a pu parvenir en Tunisie par le pont tyrrhénidien, alors déjà coupé. Or les raisons floristiques, qui s'opposent à une migration du chêne-liège d'est en ouest à travers la Berbérie, ne permettent pas non plus d'admettre une migration dans le sens inverse. Les plantes qui ont pu suivre ce dernier chemin appartiennent, d'après les exemples donnés par Mme POTTIER-ALAPETITE [1951] à des formations plus arides et plus froides que les subéraies. Cette impossibilité n'est pas particulière au chêne-liège. Aussi JEANNEL a-t-il émis l'hypothèse que des relations auraient existé au cours du Quaternaire non seulement entre la Tunisie et la Sicile (voir plus haut), mais aussi entre ces pays et la Sardaigne, et J. ARÈNES [1951] a donné des exemples de répartition (*Arctium, Centaurea*) qui corroborent cette opinion.

Par des considérations biologiques, R. CORTI [1955] est arrivé à des

[3] D'autres avaient déjà eu lieu. Ainsi J. M. TURMEL [1951] date du Montien l'arrivée dans le bassin méditerranéen occidental de certains *Eryngium*.

conclusions analogues sur le centre d'origine du chêne-liège. Pour cet auteur, cet arbre se rencontre sous trois biotypes différents, le premier « à maturation annuelle », le second « à maturation biennale » [1], le troisième enfin « annuel retardé » ou « biotype lent ». C'est ce troisième type qu'il considère comme le plus primitif. Il correspond à un climat assez uniformément humide et tiède, sans écarts considérables de sécheresse et de froid, et comparable à celui des région littorales du Portugal et du Maroc septentrional. R. Corti pense qu'un tel climat caractérisait au Tertiaire le centre d'origine de l'espèce, qui devait se situer sur le continent occupant la partie occidentale de la Méditerranée. De ce type se seraient différenciés d'une part le biotype annuel plus accéléré, correspondant à un climat méditerranéen à oscillations plus marquées, et d'autre part un biotype biennal adapté à un climat méditerranéen à sécheresse estivale nettement prononcée ou bien à un climat tempéré à hiver net et prolongé. Si l'on adopte ce schéma, il y a tout lieu alors de penser que le climat régulier sous lequel vivait le type primitif était également littoral, ce qui amène à situer d'une façon plus précise le lieu d'origine du chêne-liège dans la région atlantique de l'Ibérie tertiaire.

4. Les oscillations climatiques du Quaternaire et le chêne-liège

L'existence d'oscillations climatiques au cours du Quaternaire est connue depuis longtemps. Les glaciations européennes témoignent, en effet, de variations climatiques autres que saisonnières. Il paraît normal de faire correspondre à l'extension maximale des glaciers une période froide et pluvieuse, et à l'extension minimale une période chaude et relativement sèche. On doit reconnaître que ce n'est pas la seule explication possible. L'extension maximale des glaciers peut correspondre simplement à une alimentation abondante, donc de fortes précipitations, et l'extension minimale à une alimentation faible, donc à une relative sécheresse, la température ne variant pas sensiblement, du moins en ce qui concerne les maximums et minimums absolus. On peut avancer encore que la glaciation correspond à une période en moyenne plus froide et l'interglaciaire à une période en moyenne plus chaude, les précipitations restant sensiblement les mêmes. Et il est à peine besoin d'ajouter qu'on peut imaginer des systèmes intermédiaires, même des systèmes mixtes, et supposer qu'enfin les différentes glaciations ne se sont pas toutes déroulées selon le même schéma rigide.

L'hypothèse la plus simple est pourtant que ces phénomènes climatiques quaternaires n'ont fait qu'accentuer ou atténuer des tendances qui se

[1] C'est le *Quercus occidentalis* Gay, que la plupart des auteurs ne considèrent pas comme spécifiquement distinct de *Q. Suber* L. Voir à ce sujet J. Daveau [1899], et plus récemment J. V. Natividade [1950] et J. Vassal [1959].

retrouvent encore actuellement. Comme on constate qu'actuellement les types de temps, qui correspondent en Europe à un froid rigoureux et sec ou à des chutes généralisées de neige, intéressent directement l'Afrique du Nord, où ils apportent des précipitations, accompagnées du reste de températures relativement basses, R. RAYNAL [1955] pense que les pluviaux d'Afrique du Nord sont contemporains des glaciations européennes ; du reste diverses observations de géomorphisme l'ont amené aussi à choisir cette hypothèse [5]. Par ailleurs la masse des dépôts quaternaires et le calibre du matériel rocheux vont en diminuant au fur et à mesure qu'on s'approche de l'époque actuelle. Pour R. RAYNAL, cela résulte de l'évolution climatique au cours du Quaternaire qui lui « semble définissable comme un mouvement pendulaire dont les oscillations s'amortissent progressivement ».

Une analyse récente, encore inédite [M^me^ M. VAN CAMPO, rens. oral], a révélé l'existence du chêne-liège dans le Würm du Sud tunisien (Kebili), dans une région appartenant actuellement à l'étage saharien. Cette information propose une échelle à l'ampleur des variations bioclimatiques, qui en un lieu donné sont susceptibles d'atteindre la valeur d'au moins deux étages entre le dernier pluvial et l'actuel interpluvial. Dans une telle hypothèse, toute la région des Rehamna et des Jbilete, là au moins où le sol n'est pas calcaire aurait pu être couverte, lors du dernier pluvial (Soltanien) d'une forêt de chêne-liège subhumide, alors que les subéraies des environs de Rabat connaissaient un climat humide et que celles du Rif et du Haut Atlas refluaient vers la plaine. Les routes qu'indiquent les stations relictuelles sont probablement celles qu'ont suivies les espèces correspondantes lors de la progression soltanienne, car il y a tout lieu de penser que ces plantes ont suivi pour venir le même chemin qui est maintenant celui de leur retraite.

Il n'est pas constructif d'exploiter cette hypothèse dans ses moindres détails. Les analyses polliniques qui vont être entreprises apporteront des faits, qui permettront peut-être d'esquisser au Maroc, comme cela a été fait dans d'autres pays, une histoire forestière du Quaternaire. Il faut pourtant ajouter que, si les variations climatiques ont bien été de plus en plus amples au fur et à mesure que l'on remonte dans le Quaternaire, il est vraiment utopique d'imaginer dans l'état actuel de nos connaissances quelle fut la répartition du chêne-liège avant le dernier pluvial. Les voies d'invasion et de retraite ont pu être les mêmes ou totalement différentes.

On peut par contre se demander si la flore des biotopes humides et,

---

[5] Ultérieurement un groupe de géologues et géographes du Maroc [G. CHOUBERT, F. JOLY, M. GIGOUT, J. MARÇAIS, J. MARGAT et R. RAYNAL, 1956], considérant que la correspondance entre glaciations et pluviaux n'est pas stricte dans tous les cas, a été amené à donner aux pluviaux des noms locaux.

plus particulièrement, celle des stations relictuelles, ont toujours suivi les subéraies dans leur va-et-vient. Il faut rappeler d'abord que la plupart des espèces de ces stations remarquables sont plus ou moins holarctiques ou atlantiques et ce seul fait les distingue fondamentalement du chêne-liège et de son cortège floristique, l'un et l'autre méditerranéen. Est-ce à dire qu'elles sont arrivées au Maroc en migration distincte ?

R. Maire [1924], à propos de la flore du Haut Atlas, pensait que les orophytes glaciaires, d'origine arcto-tertiaire, avaient probablement émigré vers l'Afrique du Nord de proche en proche entre la fin du Miocène et la fin du Tertiaire, alors que les périodes pluvio-glaciaires du Quaternaire avaient favorisé l'extension à l'Afrique du Nord de plantes médio-européennes. Selon P. Quézel [1957], ces orophytes glaciaires, au contraire, n'ont pu être mis en place dans le Haut Atlas qu'à la faveur des pluviaux quaternaires. Il n'en reste pas moins qu'on les rencontre en stations plus ou moins relictuelles au milieu d'une flore oroméditerranéenne, elle-même résiduelle, mais qui était déjà en place dans la première moitié du Miocène.

Les subéraies offrent un phénomène analogue. La flore des principaux groupements, essentiellement méditerranéenne, a dû exister depuis le Miocène au Maroc, où sa répartition subit évidemment par la suite de nombreux changements, provoqués autant par les mouvements orogéniques et les phénomènes de géomorphologie que par les variations climatiques. Par contre la flore des stations relictuelles est certainement plus récente, n'ayant pu accéder au Maroc avant le premier pluvial. A vrai dire, on ne peut manquer de remarquer qu'elle ne comporte aucun endémique — même au rang variétal — et qu'elle se compose de plantes toutes susceptibles d'être transportées par certains oiseaux. Sans doute cette ornithochorie est d'autant plus efficace que les biotopes favorables sont plus rapprochés ; il est probable alors qu'elle a permis à chaque pluvial de nouveaux rapports avec l'Ibérie, donc de nouveaux mélanges de populations, ce qui explique l'absence d'endémiques dans des biotopes topographiquement et géographiquement isolés. Quant à savoir à quel moment cette flore relictuelle s'est trouvée par la situation de ses biotopes associée aux subéraies, c'est encore un problème que seule la palynologie est susceptible de résoudre. J'ai déjà attiré l'attention sur l'intérêt biogéographique des stations relictuelles du Bou-Hachem [1958]. Mais d'une façon générale, l'étude systématique des dépôts de pollen fossile dans toutes les subéraies du Rif doit apporter les faits indispensables pour transformer les prudentes esquisses des lignes précédentes en une histoire cohérente et sûre. Il faut souhaiter que cette étude puisse être rapidement entreprise. Si les conditions actuelles expliquent la largeur de l'éventail bioclimatique sur lequel les subéraies s'étendent au Maroc, il n'est pas douteux que c'est aussi l'héritage d'un passé certainement exceptionnel et favorable.

CONCLUSIONS

En consacrant ce travail aux subéraies marocaines, je n'ai pas eu au départ la prétention d'épuiser le sujet. Un vaste champ d'observations et d'expériences reste à explorer. Dans le seul domaine de l'écologie, chaque pas en avant pose plus de problèmes qu'il n'en résoud. Du moins ai-je tenté d'appliquer à l'étude de ces forêts les principales méthodes d'analyse de la géobotanique et de combiner la floristique à l'écologie, la biogéographie à la phytosociologie. Il me reste alors à rappeler, en les résumant, les conclusions auxquelles je suis parvenu au cours des chapitres précédents.

I. RÉPARTITION ACTUELLE DU CHÊNE-LIÈGE AU MAROC

1. La carte I permet de rappeler schématiquement ce qu'on sait sur la répartition actuelle du chêne-liège ; elle montre que les subéraies se trouvent principalement à la périphérie de la plaine du Rharb et du plateau du Saïs, la plupart des autres stations étant soit de spontanéité douteuse, soit relictuelles et formant une série d'îlots distribués depuis le jbel Amsittene au sud de Es-Saouira (Mogador) jusqu'à la gada de Debdou.

II. AUTÉCOLOGIE DU CHÊNE-LIÈGE AU MAROC

2. Le chêne-liège supporte moins bien la chaleur estivale que l'oléastre et le lentisque, le thuya, le jujubier et le betoum. On le rencontre ainsi dans les régions où la moyenne des températures maximales extrêmes est relativement peu élevée. Par ailleurs, il ne supporte pas de grandes rigueurs hivernales, étant à leur égard moins résistant que le cèdre, le chêne vert et le genévrier rouge. On constate donc la même position intermédiaire vis-à-vis de la moyenne des températures minimales extrêmes. Mais au total les subéraies correspondent à une amplitude moyenne extrême relativement plus faible que celles observées pour la plupart des autres espèces-climax. Autrement dit le chêne-liège fuit les conditions extrêmes et trouve dans la douceur atlantique un climat qui lui est particulièrement favorable. En particulier, il ne paraît pas supporter des températures minimales mensuelles très inférieures à 0°C ; lorsque celles-ci sont inférieures à 3°C, on observe pendant l'hiver un repos phénologique marqué de toute la subéraie.

3. Au contraire le chêne-liège s'accommode de précipitations annuelles pouvant varier de 440 à 1 700 et probablement jusqu'à 2 000 mm. Aucune autre essence-climax du Maroc ne paraît supporter une telle amplitude, sauf peut-être le chêne vert. Le minimum de 400 mm proposé par L. EMBERGER [1928] ne souffre aucune exception en station indéniablement spontanée. La quasi-totalité des subéraies marocaines sont situées dans la partie du Maroc suffisamment humide, qui est en outre soumis aux précipitations atlantiques. Le régime des pluies leur impose une sécheresse estivale absolue, qui dans les plaines atlantiques peut dépasser deux mois, mais est compensée alors par l'humidité des brises marines. En montagne, les chutes de neige n'éliminent le chêne-liège qu'au delà d'une certaine fréquence et d'une certaine abondance.

4. Les autres facteurs climatiques ne sont pas connus avec assez de précision pour permettre des comparaisons sûres avec les autres espèces-climax. Il faut toutefois signaler que les subéraies atlantiques les moins arrosées bénéficient, par contre, d'une humidité atmosphérique relativement forte et constante et, par suite, d'un régime d'évaporation assez faible. Du reste, le chêne-liège ne paraît pas devoir subir des évaporations supérieures à 2 300 mm par an et 25 mm par jour, alors que l'oléastre et le lentisque, le thuya, à fortiori le jujubier et le betoum, doivent s'adapter à des valeurs nettement plus élevées.

5. Les incertitudes qui subsistent sur de nombreux facteurs, et aussi le désir de schématiser l'influence climatique, amènent à chercher une synthèse dans la représentation graphique d'une formule. Les données climatologiques actuelles permettent d'apporter une précision nouvelle au climagramme obtenu à l'aide du quotient pluviothermique d'EMBERGER et de mieux définir les trois catégories bioclimatiques de subéraies, semi-arides, subhumides et humides. On peut aussi distinguer dans les deux dernières un type chaud ($m > 3°C$) [1] et un type froid ($m < 3°C$).

En traçant sur le climagramme d'EMBERGER les zones correspondant d'une part au chêne-liège et d'autre part aux espèces-climax principales qui arrivent en contact avec lui ou même se mélangent à lui comme le chêne vert, on rend compte de l'originalité propre à chaque espèce et des zones climatiques dans lesquelles plusieurs espèces-climax sont possibles. Ce diagramme montre en particulier que le chêne-liège couvre une zone dont une *grande partie est nettement distincte* de celle du chêne vert. A une première approximation, la seconde se déduit de la première par un décalage vers des valeurs plus basses de m : il n'y a pas d'iliçaies de type vraiment chaud. Certaines particularités écologiques de l'oléastre et du

[1] m : moyenne mensuelle des minimums du mois le plus froid.

lentisque, du thuya, du jujubier et du betoum, sont ainsi mises en évidence relativement au chêne-liège.

6. L'altitude, en faisant varier les principaux facteurs climatiques, impose aux espèces-climax un ordre précis et réalise ainsi une sorte de synthèse climatique. Aussi est-il particulièrement utile de connaître les réactions du chêne-liège. Celui-ci se rencontre depuis le niveau de la mer jusqu'à 2 000 m dans le Haut Atlas. Certaines stations exceptionnelles ont été signalées jusqu'à 2 400 m. De toutes les espèces ligneuses qui, au Maroc, se rencontrent sur ses rivages, c'est celle qui monte le plus haut, en exceptant toutefois le genévrier rouge, dont on connaît la curieuse répartition disjointe, d'une part littorale, d'autre part montagnarde. Les subéraies semi-arides ne dépassent guère 800 m, les subéraies humides se situent entre 200 et 1 600 m. Mais c'est dans l'étage subhumide que le chêne-liège réalise toute son amplitude altitudinale de 0 à 2 400 m.

7. Si les subéraies se rencontrent, en général, sur un sous-sol non calcaire, les roches qui composent celui-ci sont très variables et appartiennent aux différents étages géologiques. Une mention particulière doit être faite au Villafranchien, au cours duquel le Maroc s'est recouvert d'un manteau détritique, dépourvu de calcaire dans tout le nord-ouest du pays, et dont les lambeaux actuels forment le substratum de la plupart des forêts de chêne-liège. Le sol proprement dit, plus ou moins lessivé, est en général strictement dépourvu de calcaire, *toujours riche en sable dans tous les horizons* (au moins 15 %, et fréquemment de 70 à 80 % en surface), jamais entièrement argileux, mais jamais non plus privé d'argile dans ses horizons moyens ou profonds. On peut distinguer, d'après la texture des différents horizons, quatre types principaux, le premier *sableux* (Mâmora), le second *argilo-limoneux* (Ben-Slimane), le troisième *sablo-argileux* (Arbaoua) et le quatrième *argilo-sableux* (Bab-Azhar). Quoi qu'il en soit, la présence d'horizons dans le sol ou de roches dans le sous-sol plus ou moins imperméables, font que les subéraies sont rarement des forêts sans eau libre, permanente ou temporaire. D'où la présence de biotopes spéciaux qui, sans appartenir à la subéraie, font partie de ses paysages familiers (oueds permanents, dayas, marécages, etc.).

8. Contrairement à d'autres essences forestières et notamment le chêne vert, le chêne-liège développe un enracinement superficiel abondant, susceptible d'entrer en concurrence radiculaire avec toutes les espèces phanérogames du tapis végétal. Ce caractère permet de comprendre la répartition du chêne-liège qui, sauf à sa limite altitudinale supérieure, abandonne les sols squelettiques à des essences mieux armées (oléastre et lentisque, chêne vert). Il explique aussi l'aspect clairplanté de beaucoup

de vieux peuplements et l'intolérance fréquente du chêne-liège vis-à-vis des autres espèces susceptibles de lui disputer la place.

9. A l'intérieur de chaque étage, les successions possibles, que l'on peut rencontrer avec l'altitude et l'exposition, dépendent des propriétés relatives du chêne-liège et des autres espèces-climax concurrentes. Les subéraies ne sont possibles que dans une petite partie de l'étage semi-aride; aussi le moindre changement de versant ou d'altitude peut les éliminer au profit du thuya sur les versants chauds, de l'oléastre et du lentisque dans les fonds étroits, du chêne vert sur les versants frais à partir d'une certaine altitude, etc. Les subéraies subhumides se rencontrent en toute exposition. Dans l'étage chaud les limites sont surtout édaphiques ; mais dans l'étage froid, le chêne vert élimine le chêne-liège en dessous d'une certaine altitude et au-dessus d'une autre, se mélangeant souvent à lui entre ces deux limites (800 et 1 100 m à El-Harcha et Oulmès). Dans l'étage humide le chêne-liège est remplacé à sa limite supérieure par un chêne à feuillage caduc (chêne tauzin dans le Rif occidental, chêne zène au Tazekka) ou par le cèdre et le chêne vert (dans le Rif central).

10. Toutes ces successions démontrent l'ampleur de la plasticité écologique chez le chêne-liège. Sans doute cet arbre n'a-t-il aucun rapport avec le talha et l'éthel de l'étage saharien, ni avec le thurifère des parties semi-arides froides des hautes montagnes, ni encore, cette fois pour des raisons édaphiques, avec le sapin du Maroc et le pin d'Alep. Avec l'arganier on ne connaît pas le contact direct, mais au j. Amsittene, le thuya les sépare sur quelques centaines de mètres d'altitude seulement. Par contre les autres espèces-climax arrivent au contact de ses formations ou entrent en concurrence avec elles. Certaines succèdent le plus souvent au chêne-liège d'une façon précise, parce que leurs exigences écologiques sont suffisamment distinctes et sont avant tout *climatiques* ; c'est le cas du genévrier rouge, des chênes à feuillage caduc et du cèdre et aussi, bien que moins nettement, du thuya, du jujubier et du betoum. D'autres au contraire se mélange souvent à la subéraie. Ce sont d'une part l'oléastre et le lentisque, d'autre part et surtout le chêne vert. Les exigences écologiques de ces dernières espèces comportent une très large partie commune avec celles du chêne-liège, qui n'est alors capable de les éliminer franchement qu'à l'aide de conditions édaphiques favorables.

11. Parmi les facteurs biotiques qui interviennent dans l'équilibre floristique des subéraies, la pâture joue un rôle primordial. Celle-ci tend à faire disparaître les plantes fourragères au profit des plantes non appétées. Le chêne-liège lui-même est brouté et passe au cours des premières années par une phase délicate, où il est plus sensible à la dent du bétail. Enfin le piétinement du troupeau participe au tassement du sol non proté-

gé par la végétation. Les reposoirs des troupeaux constituent des biotopes spéciaux qui se signalent par leur richesse en déchets azotés et leur flore de nitratophytes. D'une façon générale, l'action du troupeau se traduit par un arrêt de tout dynamisme régénérateur de la forêt, donc par une dégradation.

12. L'action de l'homme aboutit le plus souvent aussi à une dégradation. Il en est ainsi non seulement des usages par les populations riveraines de la forêt, mais encore des traitements forestiers. En particulier la récolte du liège est actuellement un facteur limitant important, qui se surimpose à d'autres, climatiques par exemple, comme en Mâmora orientale ou dans la forêt de Ben-Slimane. Ph. Guinier [*in* A. Camus, 1954] considère que le chêne-liège en Mâmora est en dehors de son aire culturale. Cette conclusion, sans doute un peu pessimiste, traduit l'inquiétude des forestiers devant leur propre action. De même les traitements d'éclaircie destinés à transformer dans un but économique une chênaie mixte à *Quercus Ilex* et *Q. Suber* en subéraie pure par la coupe du chêne vert, peut provoquer une véritable crise d'isolement chez le chêne-liège. Beaucoup de subéraies — la quasi-totalité dans le Maroc septentrional — ont subi l'épreuve du feu une ou plusieurs fois à travers le peuplement arborescent actuel et cette destruction laisse aux forêts une physionomie et une composition floristique particulières, d'autant plus marquées que l'incendie a passé plus souvent. Par contre la mise en défens, que l'Administration des eaux et forêts établit sur toute parcelle forestière ayant subi un traitement, a pour effet de rétablir une évolution progressive, un dynamisme régénérateur. La création, par la Station de recherches et d'expérimentation forestières du Maroc, de parcelles clôturées avec une sous-parcelle témoin livrée à son évolution naturelle permet de saisir le processus de cette évolution, tant dans les grandes lignes de la formation que dans le détail des groupements végétaux. Les marabouts constituent aussi des îlots de végétation naturelle relativement à l'abri de l'action de l'homme et permettent de mieux comprendre cette régénération. D'une façon générale, ils montrent que les subéraies sont le plus souvent, et particulièrement dans l'étage semi-aride, des forêts où l'ornithochorie joue un faible rôle, en comparaison des formations voisines (junipéraies, formations à oléastre et lentisque, iliçaies).

III. FLORISTIQUE DES SUBÉRAIES MAROCAINES

13. L'inventaire floristique des subéraies marocaines montre que ces forêts abritent environ le 1/5 de la flore du Maroc (874 espèces et sous-espèces sur 4 215). Les familles les mieux représentées sont les légumineuses, les composées, les graminées et les caryophyllacées, qui occupent dans

la flore marocaine un rang sensiblement analogue. Par contre les subéraies se remarquent par leur richesse relative en monocotylédones géophytiques (liliacées, orchidacées, amaryllidacées, iridacées) et par l'importance qu'y occupent les cistacées (24 espèces, soit le 1/3 de celles connues au Maroc). Les crucifères et les cypéracées sont à l'inverse très mal représentées. Trois genres de légumineuses occupent dans les subéraies une place de choix, *Trifolium*, *Vicia* et *Ononis*. Avec *Silene*, ils viennent en tête du classement générique, ce qui n'est pas très différent de ce que l'on observe pour la flore marocaine dans son ensemble. Par contre les genres *Narcissus* et *Cistus* montrent une nette prédilection pour les subéraies, puisqu'on y trouve 9 espèces sur les 18 et 13 qu'ils possèdent respectivement dans l'ensemble du Maroc. Par ailleurs on compte 17 espèces et sous-espèces spéciales aux subéraies marocaines, soit 2 % de la flore correspondante. Ces endémiques *subériens* sont en majorité liés aux groupements de dégradations sur sol sableux. Leur nombre est faible en comparaison de celui des plantes spéciales à l'ensemble du Maroc, qui forment 19 % de sa flore. Par ailleurs ils n'appartiennent à aucun des genres les plus représentatifs de l'endémisme marocain (*Teucrium, Silene, Centaurea, Thymus,* etc.). Certains types biologiques montrent une variation avec les étages, tout à fait semblable à celle observée pour la flore totale du Maroc. C'est le cas des thérophytes et des hémicryptophytes, dont le pourcentage relatif donne une indication biologique de l'aridité. Au contraire les phanérophytes, les nanophanérophytes et les chaméphytes ont des pourcentages qui croissent de l'étage semi-aride à l'étage humide, alors qu'ils varient peu pour l'ensemble de la flore marocaine.

14. Sous l'action des principaux facteurs dégradants, les subéraies peuvent se présenter sous trois types de formation, la forêt, le matorral et l'erme. La forêt, en général, comporte trois strates ; toutefois dans les subéraies subhumides et surtout humides, on peut rencontrer un embryon de strate muscinale. La strate arborescente est essentiellement constituée par *Quercus Suber* ; la strate arbustive est beaucoup plus riche, surtout dans les étages subhumides et humides ; elle peut former un véritable maquis sous la strate arborescente (*Genista linifolia, Arbustus Unedo* et *Erica arborea*). Neuf arbrisseaux, appartenant tous à la tribu des génistées, permettent de définir les principaux types de subéraies. Quant à la strate herbacée, son développement est inverse de celui de la strate arbustive ; dans l'étage semi-aride, elle est riche en graminées sur sable, en légumineuses sur sol argilo-limoneux. Il existe de nombreux types de matorral dérivant de la forêt de chêne-liège, du maquis à la cistaie, de la lande à bruyère à la lavandaie. Les cistes sont particulièrement intéressants à observer, car ils permettent de définir par étage et type de sol de nombreuses formations, qui sont autant de stades de dégradation et dont bon

nombre sont installées par l'incendie. Les ermes constituent les stades ultimes, souvent caractérisés par *Asphodelus microcarpus* et *Urginea maritima*. Il est possible de relier ces différentes formations en des schémas évolutifs très généraux, qui font apparaître l'importance de l'étage et de la texture du sol.

IV. PHYTOSOCIOLOGIE DES SUBÉRAIES MAROCAINES

15. L'étude des groupements végétaux à l'intérieur des subéraies marocaines a été faite d'abord sur des parcelles clôturées et quadrillées au sol, permettant une cartographie détaillée de la végétation laissée à son évolution naturelle et une comparaison précise des états successifs, par lesquels elle peut passer pendant plusieurs années. Cette méthode n'a pu être appliquée qu'aux subéraies semi-arides. Pour les autres types, les relevés ont été faits autant que possible à l'intérieur de formations paraissant présenter une certaine stabilité.

16. Deux facteurs écologiques paraissent essentiels dans la répartition des groupements végétaux au sein de la forêt de chêne-liège, la texture du sol et la durée de l'insolation. La texture du sol détermine d'abord deux grands types de forêts, celles sur sable et celles sur sol non sableux [1]. A l'intérieur de chaque type, elle est responsable de certains groupements, surtout dans les stades de dégradation qui sont le test d'une érosion superficielle. La durée d'insolation a été évaluée par l'intermédiaire du *couvert angulaire* (J. DEBRACH), ou fraction du ciel occultée par le feuillage. Le couvert angulaire permet de définir à l'intérieur d'une forêt claire deux milieux essentiels, le *couvert* et les *vides*. Cette distinction est fondamentale sur sol sableux en climat semi-aride (Mâmora), car elle détermine un certain nombre de facteurs microédaphiques (humidité du sol, porosité, pH, litière). Elle s'atténue d'une part au fur et à mesure que les conditions climatiques deviennent plus humides, d'autre part et surtout au fur et à mesure que le sol est moins franchement sableux, c'est-à-dire que la capacité de rétention augmente. Ainsi elle est beaucoup moins nette dans la forêt semi-aride de Ben-Slimane sur sol argilo-limoneux, que dans la subéraie subhumide de Larache sur sol sableux.

17. Les subéraies semi-arides sur sable présentent sous le couvert trois groupements, dont deux comportent une strate arbustive. L'association à *Genista linifolia* et *Lavandula Stoechas* ssp. *Linneana* est la plus répandue, mais elle manque dans les parties les plus humides de la Mâmora occidentale, où elle est remplacée par l'association à *Cytisus arboreus*

[1] Le mot sableux est pris au sens pédologique du mot. En fait, on a vu que le sol des subéraies est toujours plus ou moins riche en sable.

ssp. *baeticus* et *Cistus salviifolius*, et elle est souvent absente des zones à sables les plus pauvres en argile. L'association à *Briza maxima* correspond toujours à une certaine maturité de la formation arborescente, en particulier à une litière abondante. Elle comporte plusieurs sous-associations, dont certaines traduisent, par la présence de nitratophytes (*Scabiosa rutifolia, Scolymus hispanicus, Bromus rigidus* ssp. *maximus,* etc.), une minéralisation très active des débris organiques. Les vides de petite taille sont occupés par l'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue*, dont plusieurs sous-associations traduisent les nuances écologiques apportées par une insolation plus ou moins longue ou correspondent à des stades d'évolution progressive par la colonisation de graminées vivaces (*Hyparrhenia hirta, Imperata cylindrica, Corynephorus canescens, Cynodon Dactylon,* etc.). Enfin les grands vides aux sables plus mobiles sont le domaine exclusif de l'association à *Galium viscosum* ssp. *Bovei* et *Daucus pumilus* ssp. *maritimus*, dont une sous-association est caractérisée par le chaméphyte bisannuel *Ormenis mixta* ssp. *multicaulis*. Quelques autres groupements traduisent des conditions intermédiaires. Chaque association a une définition précise, non seulement dans sa composition floristique et biologique, mais aussi et surtout dans la structure que dessine le spectre des groupes écologiques.

18. Le schéma précédent s'applique aux subéraies subhumides sur sable avec quelques modifications floristiques et sociologiques. En particulier, l'association à grande brize est souvent représentée par la sous-association à *Pteridium aquilinum*. Dans l'ensemble, toutes ces subéraies sur sable — les semi-arides comme les subhumides — sont le domaine exclusif d'une seule espèce-climax, *Quercus Suber*. Le poirier de la Mâmora est le seul arbre qui vient çà et là rompre la monotonie de la strate arborescente.

19. Les subéraies semi-arides sur sol non sableux sont d'aspect plus uniforme. Le couvert est le domaine de l'association à *Briza maxima,* dont une sous-association comporte une strate arbustive à *Cistus salviifolius*. Les vides sont beaucoup plus réduits et moins fréquents. On y trouve surtout une association à *Helianthemum guttatum* et *Trifolium Bocconei*. Il existe, surtout en dehors de la forêt, un groupement à *Cistus monspeliensis* assez proche de celui à ciste à feuilles de sauge, mais plus pauvre. Avec l'altitude, ces différents groupements subissent quelques modifications floristiques. *Cistus villosus* apparaît aux côtés de *C. salviifolius*. *Lavandula Stoechas* ssp. *atlantica* remplace *Cistus monspeliensis*. Mais surtout la subéraie se transforme souvent en une chênaie mixte à *Quercus Suber* et *Q. Ilex*. Il n'existe toutefois aucun caractère floristique précis permettant dans cette zone de transition de définir des caractères de la subéraie d'une part, de l'iliçaie d'autre part.

20. Les subéraies subhumides et humides sur sol non sableux ont fait l'objet d'une étude moins approfondie ; du reste elles ne présentent pas au Maroc la même originalité. Sous climat relativement chaud, le couvert abrite l'association à *Arbutus Unedo,* qui comprend de nombreuses sous-associations correspondant à des nuances climatiques ou édaphiques, ou des variantes traduisant une position bioclimatique différente. Sous climat froid, on trouve au contraire une association à *Cytisus triflorus* et dans le Rif central une association à *Cytisus megalanthus*. Leur dégradation aboutit à des groupements à *Cistus salviifolius* ou, dans les endroits frais à sol suffisamment profond, à des fougeraies à *Pteridium aquilinum*. Les vides n'ont d'individualité que lorsqu'ils sont de grandes dimensions. C'est le domaine des cistes et des bruyères. Toutefois, lorsque le sol est superficiellement sableux, on trouve une association à *Helianthemum guttatum* et *Plantago Bellardii*, qui est le vicariant des groupements à *Helianthemum guttatum* de l'étage semi-aride.

Le chêne vert se mélange au chêne-liège surtout dans l'étage subhumide, chaque fois que cette dernière essence ne lui offre pas une place écologique suffisante pour un remplacement complet (El-Harcha, Oulmès, Taïneste). Mais là encore il n'y a pas de groupements spéciaux permettant de distinguer la subéraie pure, l'iliçaie pure et la chênaie mixte.

21. Si la place du chêne-liège par rapport à la plupart des espèces-climax du Maroc se trouve bien définie par des caractères climatiques et floristiques, parfois aussi édaphiques, par contre il reste indéniable que chêne vert et chêne-liège ont dans leurs possibilités totales une importante partie commune qui leur permet de vivre en mélange sans pouvoir s'éliminer. L'étude phytosociologique montre aussi que certains groupements végétaux peuvent exister sous l'un et l'autre chêne comme sous leur formation mixte. Une hiérarchisation phytosociologique, qui placerait les groupements de la subéraie dans l'alliance d'un *Quercion Ilicis* traduirait mal les faits. Par ailleurs la présentation habituelle des associations tend à faire passer la structure biologique au second plan et à ignorer souvent le rôle des strates et des végétaux les plus abondants, qui définissent la *formation*. Celle-ci a aussi ses *caractéristiques,* qui dressent au milieu des associations un cadre écologique qu'il ne faut pas négliger. L'étude actuelle a montré que certaines associations peuvent se rencontrer sous la subéraie comme sous l'iliçaie, donc avoir comme caractéristiques de formation ou de structure *Quercus Suber* ou *Q. Ilex*, ou les deux à la fois. Une telle conception permet de donner des faits une représentation plus souple et par suite plus exacte. La subordination d'une espèce à l'autre est contre la nature des choses et donne une idée hiérarchisée dans un domaine fait essentiellement de nuances.

22. L'association a été finalement conçue dans ce travail dans un sens un peu plus large que dans beaucoup des travaux de l'école zürichomontpelliéraine. Il est alors nécessaire d'admettre en son sein de nombreuses subdivisions :

a. d'abord des *sous-associations*, dont la composition floristique traduit, au sein d'un étage bioclimatique et d'un secteur floristique donnés, des nuances microclimatiques ou microédaphiques un peu particulières, et qui de ce fait peuvent exister côte à côte ;

b. ensuite des *variantes* qui, dans des conditions microclimatiques et microédaphiques données, correspondent à des étages ou des sous-étages bioclimatiques différents, et qui par suite ne peuvent se rencontrer côte à côte ;

c. enfin des *formes*, dont la composition extrêmement voisine montre une profonde analogie de milieu, mais qui correspondent à des secteurs floristiques différents, dans lesquels la présence ou l'absence de quelques plantes donne aux groupements une certaine individualité.

Ces différentes subdivisions de l'association ont, bien entendu, leurs caractéristiques propres. Par contre le *faciès* résulte du développement prépondérant d'une espèce, dû en général à un facteur climatique accidentel, susceptible de se produire de temps à autre, mais non régulièrement chaque année (apparition tardive des pluies, gel exceptionnel, etc.).

Le terme plus général de *groupement* a été employé chaque fois qu'il a été impossible ou qu'il était inutile de préciser le rang exact par rapport à l'association.

Toutes ces subdivisions traduisent le morcellement des surfaces occupées par les subéraies entre les différents groupements et c'est un fait fondamental auquel aboutit cette étude. La comparaison avec les travaux phytosociologiques entrepris sur d'autres subéraies méditerranéennes n'a pu être qu'esquissée. Par la position très spéciale du Maroc à l'extrême sud-ouest de l'aire du chêne-liège et par l'éventail écologique unique qu'il offre à ses formations, les subéraies marocaines ont une individualité marquée. Mais aussi j'ai recherché une connaissance plus détaillée des groupements, au moins dans les subéraies semi-arides, et une distinction plus stricte entre la formation et le groupement. D'une façon absolument générale, l'aire minimale des groupements est dans les subéraies assez faible, d'autant plus faible qu'il y a moins de végétaux ligneux ; elle est très communément de quelques mètres carrés dans la plupart des groupements de dégradation ; elle est pratiquement d'1 m^2 dans l'asssociation à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue* en Mâmora.

V. BIOGÉOGRAPHIE DES SUBÉRAIES MAROCAINES

23. L'étude phytosociologique a permis de préciser la répartition d'un certain nombre de plantes caractéristiques des subéraies marocaines. La liste des espèces qui se rencontrent dans la plupart des forêts de chêne-liège se réduit à une trentaine d'espèces, soit moins de 4 % de leur flore totale. Cela illustre du reste la plasticité peu commune du chêne-liège. Il existe, par contre, de nombreuses espèces à grande répartition géographique et qu'une exigence précise, édaphique ou climatique, empêche d'être ubiquiste. Ainsi *Cytisus triflorus* ne se rencontre qu'entre 800 et 1 600 m en étage subhumide ou surtout humide. Enfin un certain nombre d'espèces régionales présentent le grand intérêt de permettre de distinguer floristiquement des subéraies de même étage bioclimatique et de constater des affinités avec les pays voisins. Ainsi les subéraies marocaines sont beaucoup plus liées aux subéraies de la péninsule Ibérique qu'à celles du reste de l'Afrique du Nord. Et à l'intérieur du Maroc, il y a une nette différence entre les subéraies du nord (péninsule tingitane, Rif, Tazekka) et celles du sud (Zaër). Enfin la Mâmora d'une part et les subéraies de la région Zaïane d'autre part présentent des caractères intermédiaires, mais entre eux indépendants à cause des différences édaphiques et climatiques qui les opposent.

24. Les biotopes humides des subéraies ont une flore remarquable par la présence d'un certain nombre d'espèces à répartition toujours disjointe, mais qui, au Maroc, ne se rencontrent que dans les subéraies ou à leur voisinage immédiat. Ces plantes sont pour la plupart holarctiques ou atlantiques. Leurs stations jalonnent deux routes floristiques, toutes deux partant de la péninsule tingitane, la première prenant en écharpe la chaîne rifaine pour aboutir au Tazekka, l'autre allant vers le sud jusqu'en Mâmora. L'osmonde est l'exemple le plus typique de cette dispersion certainement relictuelle et probablement en voie d'extinction. Par contre, les rochers quartzitiques mettent en évidence un endémisme du Maroc central, s'étendant depuis les environs d'Oulmès jusqu'au sud de Casablanca et aux Skhour-des-Rehamna.

25. Tous ces faits permettent alors de proposer une nouvelle division floristique du Maroc, du moins dans la partie que caractérisent les grandes subéraies. C'est le *domaine méditerranéen-atlantique* de L. EMBERGER, un peu plus restreint toutefois. A son intérieur, 7 secteurs peuvent être définis, dont cinq d'entre eux par les caractères floristiques des subéraies.

26. Malgré le peu de données paléobotaniques, on peut penser que l'espèce *Quercus Suber* existait déjà au Miocène et est apparue dès le milieu de l'Oligocène. Quant à la flore du chêne-liège, elle a demandé un

minimum de continuité pour son extension, ce qui n'a pu se faire qu'avant l'effondrement du détroit de Gibraltar et même avant la surrection rifaine. Ainsi les considérations paléogéographiques permettent d'avancer que les subéraies étaient déjà répandues dans toute la région méditerranéenne occidentale dès le début du Pliocène. Quant au berceau du chêne-liège, il convient plutôt de le chercher dans la partie atlantique de la péninsule Ibérique que dans le continent tyrrhénidien. Il serait donc venu au Maroc par la voie bético-rifaine. La douceur atlantique est finalement le facteur écologique le plus favorable au chêne-liège, puisque c'est à son contact qu'il peut vivre dans des conditions d'aridité les plus grandes et qu'il élimine le plus vigoureusement et le plus nettement toutes les autres espèces-climax, y compris le chêne vert. Au fur et à mesure qu'il s'en éloigne, il faut qu'il trouve une compensation dans les précipitations ; mais il rencontre alors des concurrents, en particulier le chêne vert. Il n'y a pas de raison de penser qu'il en a été autrement au cours du Quaternaire et cela corrobore son origine ibérique. Mais lors des fluctuations climatiques du Quaternaire, le chêne-liège n'a cessé d'être chassé des montagnes vers les plaines moins froides, puis d'être refoulé des plaines vers les montagnes moins arides. Et c'est lors d'un de ces va-et-vient, que la flore des biotopes humides est venue s'associer à ces migrations ; celle-ci comprend quelques espèces et non des groupements et n'a pas besoin pour persister d'une continuité, grâce aux propriétés ornithochores de ses constituants. L'ampleur des variations climatiques a été très grande, puisqu'au Soltanien elle semble avoir atteint, par rapport à l'état actuel, la valeur d'au moins deux étages bioclimatiques.

Dans ces fluctuations, ce sont les subéraies subhumides qui furent au Maroc les moins atteintes, car elles ont pu s'enrichir des éléments d'autres formations plus humides et plus froides (chênaies et cédraies). Au contraire les subéraies semi-arides à chaque descente vers les régions arides ont dû se heurter à des milieux impropres à leur écologie, en particulier à des sols à croûtes. D'où la pauvreté de ce type de forêt.

Actuellement le Maroc est le pays qui offre au chêne-liège le meilleur emploi de ses possibilités écologiques. Tous les types de subéraies y sont représentés (sauf toutefois le type humide chaud qui existe au Maghreb oriental). Sans doute en a-t-il été ainsi depuis longtemps au cours du Quaternaire, non seulement à cause de ce vaste manteau villafranchien, non calcaire dans le nord-ouest du pays, et qui offre un substrat convenable au chêne-liège, mais aussi à cause de l'existence de vastes plaines, sur lesquelles cette essence a pu refluer des montagnes lors des périodes pluviales.

⁂

Le présent travail a laissé délibérément de côté les nombreux problèmes de botanique appliquée que posent les subéraies marocaines. On peut toutefois indiquer ses conséquences pratiques sur deux questions importantes.

a. La *régénération* des subéraies présente pour le sylviculteur de nombreuses difficultés. Celles-ci sont variées et doivent être d'abord examinées dans leur cadre écologique précis, en particulier au sein de chaque étage bioclimatique, de chaque formation, de chaque groupement végétal. Il n'y a donc pas une réponse générale, mais des réponses particulières à chaque type de subéraie. Il est toutefois certain que la reproduction du chêne-liège sur sol non sableux ne pose de problème que lorsqu'il y a une occupation végétale trop complète, ou encore une érosion du sol telle, qu'elle compromet l'établissement de l'enracinement superficiel de l'arbre.

b. Les subéraies fournissent un *pâturage* de qualité et de quantité très variables. Dans les forêts sur sable dominent les graminées, ailleurs les légumineuses. Mais l'herbe est d'autant plus abondante que la strate arbustive est plus claire. Le maquis dense, les cistaies, les landes à bruyère, sont sur ce point des formations de très faible valeur. Encore faut-il là aussi distinguer les divers milieux écologiques. Sur sable l'opposition des vides et du couvert sépare assez nettement les pâturages à thérophytes de ceux à hémicryptophytes et décale leur phénologie. Ce type de subéraie offre donc un ensemble de parcours plus varié et plus continu ; il est cependant sujet à de très grandes fluctuations d'une année à l'autre, la texture du sol n'offrant aucune compensation aux irrégularités climatiques.

BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie de la première partie

La date placée en tête de la citation est celle de la parution *effective* (pour autant qu'elle me soit connue). Les nombres **en gras** renvoient aux tomes correspondants du périodique ou de l'ouvrage et les nombres entre parenthèses aux numéros de livraison, avec la date de celle-ci, s'il y a lieu.

Les ouvrages que je n'ai pu consulter sont signalés par un astérisque.

La bibliographie de cette première partie a été faite en grande partie à l'aide des *Fontes florae maroccanae* parues dans le *Catalogue des plantes du Maroc* de E. Jahandiez et R. Maire [1931 et 1934] et dans son *Supplément* par L. Emberger et R. Maire [1941]. A ces auteurs on ne saurait exprimer trop de reconnaissance pour cette commodité qu'ils ont laissée aux botanistes et qui reste pourtant trop souvent ignorée, surtout en dehors de l'Afrique du Nord.

L'ordre chronologique, présentant ici un intérêt évident, a été pris comme base de classification *avant* l'ordre alphabétique des auteurs.

1696. Spottswood. — Phytologia tingitana, vel Catalogus plantarum tingitanarum, 1673. — *Philosophical transactions*, **19** : 239-249.

1798 et 1800. Desfontaines (R.). — Flora atlantica sive historia plantarum, quae in Atlante, agro tunetano et algeriensi crescunt. — Paris, Desgranges, **1** : 444 p. ; **2** : 458 p. ; 261 pl.

1801. Schousboe (P.-K.-A.) [1]. — Iagttagelser over Vextriget i Marokko (Observations sur le règne végétal au Maroc). — *K. danske Videnskab Selskabs Skrivter for Aar* 1800, **1** : 204 p., 7 pl.

1860. Weyler y Lavina (F.). — Catálogo de las plantas naturales observadas en Marruecos. — *In* Apuntes topográphicos sobre la parte del imperio Marroquí que ha sido teatro de la última guerra con España; La Palma, José Gelabert, 55 p.

1871. Cosson (E.). — Catalogue des plantes observées au Maroc jusqu'en 1871, avec le tableau de leur distribution géographique. — Manuscrit de 75 pages de la bibliothèque de l'herbier Durand-Cosson, lab. phan. Muséum nat. hist. nat.

1875. Bleicher (G.). — Un voyage au Maroc. — *Revue scientifique*, 2e série, **4** (33, 13 février) : 765-777.

[1] Cet ouvrage, édité en danois-latin, a fait l'objet d'une traduction allemande (Leipzig, 1801), puis française par le Dr E.-L. Bert (*Bull. Soc. alg. climat., sciences phys. et nat.*, **11** (1 à 3) : 202 p. et 8 pl.). Cette dernière édition, que j'ai seule consultée, a conservé la pagination de l'original.

1877-1878. Ball (J.). — Spicilegium florae maroccanae. — *The Journal of the Linnean Society, Botany,* **16** : 281-772, 28 pl.

1878. Hooker (J.-D.) et Ball (J.). — Journal of a tour in Marocco and the Great Atlas. — Londres, Macmillan, 500 p., 8 pl. et 1 carte.

1881. Ball (J.). — General list of plants collected on a tour from Tangier to Fez by Miss Drummond Hay, 1880. — Appendice au livre de Ph. D. Trotter (voir ce nom).

» Cosson (E.). — Compendium florae atlanticae seu expositio methodica plantarum omnium in Algeria necnon in regno tunetano et imperio maroccano hujusque notarum, ou Flore des Etats barbaresques : Algérie, Tunisie et Maroc. — Vol. I. Première partie : Historique et géographie. — Paris, Masson, 265 p., 1 carte.

» Trotter (Ph. D.). — Our mission to the court of Marocco in 1880 under Sir John Drummond Hay. — Londres.

1887. Cosson (E.). — Compendium florae atlanticae. — Vol. II : Supplément à la partie historique et Flore des Etats barbaresques. Renonculacées-Crucifères. — Paris, Masson, CVIII et 367 p.

1888-1890. Battandier et Trabut. — Flore de l'Algérie contenant la description de toutes les plantes signalées jusqu'à ce jour comme spontanées en Algérie et catalogue des plantes du Maroc. — Dicotylédones par J.A. Battandier. Paris, Savy, 825 p. et 2 app. et table.

1888. Foucauld (Vicomte Ch. de). — Reconnaissance au Maroc. — L'édition de 1939 de la Société d'éditions géographiques, maritimes et coloniales à Paris a seule été consultée.

1889. * Combe. — Région du chêne-liège en Europe et dans l'Afrique septentrionale. — (En particulier : 9 : référence d'après M[lle] A. Camus, 1938.)

1903. Weisgerber (D[r] F.). — Voyage de reconnaissance au Maroc. — *Rev. gén. sciences p. et appl.,* **14** : 509-519, 6 fig.

1905. Mürbeck (Sv.). — Contributions à l'étude de la flore du nord-ouest de l'Afrique et plus spécialement de la Tunisie. — Deuxième série — *Acta Reg. Soc. physiogr. Lund,* **16** (4) : 40 p., VII planches h.t., et **17** (1) : 41 p., XIII pl. h.t.

1907. Gandoger (M.). — Florule de Ceuta (Maroc). — *Bull. Soc. bot. Fr.,* **54** : 77-81.

1909. Brives (A.). — Voyages au Maroc (1901-1907). — Alger, Jourdan.

1910. Brives (A.). — Les essences forestières du Maroc occidental. — *Bull. Soc. hist. nat. Afr. Nord,* **1** : 97-99.

1911. * Artbauer (O.). — Kreuz und Quer durch Marokko. — 10 et 233 p., 1 pl., Stuttgart (référence d'après Rikli, M., 3, 1948).

1912. Boigey (D[r]). — Le massif des Beni-Snassen. — *Rev. géogr. annuelle,* **5** (3) : 80 p.

» Gentil (L.). — Le Maroc physique. — Paris, Alcan.

» Mouret (M.). — Note sur la flore du Maroc occidental. — *Ann. Soc. hist. nat. Toulon,* **3** : 122-124.

1913. Pitard (C.J.). — Exploration scientifique du Maroc. — Premier fascicule : Botanique (1912). — Paris, Masson, XXX et 188 pages, 9 pl. photos.

1914. Boudy (P.). — Les forêts du Maroc. — *Rev. gén. sc. pures appl.,* **25** : 350-354.

1916. Trabut (Dr L.). — *a*) Les poiriers du Nord de l'Afrique. — *Bull. Soc. hist. nat. Afr. Nord,* **7** : 126.

» » *b*) Les poiriers indigènes dans l'Afrique du Nord. — *Bull. Station rech. for. Nord Afr.,* **1** : 115-120, 3 fig., 4 pl. h.t.

1919. Gardey (A.). — Les ressources forestières du Maroc. — *Colonies et Marine,* **3** (1) : 33-40, 3 pl. h.t., 1 carte.

» Reynier (A.). — Aperçu sur la flore du Maroc occidental, d'après les récoltes et observations faites dans cette région par M. Perrier de la Bâthie, en 1917-1918. — *Bull. Soc. bot. Fr.,* **66** : 79-98.

» Rigotard (M.). — Notes d'herborisation au Maroc. — *Rev. gén. de bot.,* **31** : 417-446.

1921. Battandier (J.A.) et Jahandiez (E.). — Plantes recueillies au Maroc. — *Bull. Soc. hist. nat. Afr. Nord,* **12**, *sparsim* (en particulier : 167).

» Gattefossé (J.). — Voyage d'études au Maroc. — *Ann. Soc. bot. Lyon,* **41**. 40 p., 20 pl. ph. h.t.

» Maire (R.). — Coup d'œil sur la végétation du Maroc. — *In* Sur les productions végétales du Maroc, par E. Perrot et L. Gentil. — *Trav. Off. nat. mat. prem. vég.,* (10) : 59-71.

» Perrot (E.). — *a*) A travers le Maroc. — *In* Sur les productions végétales du Maroc, par E. Perrot et L. Gentil. — *Trav. Off. nat. mat. prem. vég.*, 10) : 13-37.

» » *b*) Notes sur les plantes utiles spontanées ou dont l'introduction peut être conseillée au Maroc. — *Ibidem :* 141-166.

1922. Braun-Blanquet (J.) et Maire (R.). — Contributions à l'étude de la flore marocaine. Fasc. 1. — *Bull. Soc. hist. nat. Afr. Nord,* **13** : 13-22 (en particulier : 16).

1923. Braun-Blanquet (J.) et Wilczek (E.). — Contribution à la connaissance de la flore marocaine. — *Bull. Soc. hist. nat. Afr. Nord,* **14** : 191-197 et 212-226.

1924. Braun-Blanquet (J.) et Maire (R.). — Etudes sur la végétation et sur la flore marocaine. — *Mém. Soc. sc. nat. Maroc,* **8** (1re partie), 244 p., 1 carte, 10 pl. h.t.

» Maire (R.). — Etudes sur la végétation et la flore du Grand Atlas et du Moyen Atlas marocains. — *Mém. Soc. sc. nat. Maroc,* **7** (en particulier : 155).

1924. Mantz (E.). — Excursion botanique au Maroc. — *Bull. Soc. ind. Mulhouse,* **90** (8) : 562-603, 4 pl. ph. h.t. (dont 1 carte).

1925. Braun-Blanquet (J.) et Maire (R.). — Contributions à l'étude de la flore marocaine. Fasc. 4. — *Bull. Soc. hist. nat. Afr. Nord,* **16** : 22-41 (en particulier : 35, contr. 69).

» Humbert (H.) et Maire (R.). — La flore du Moyen Atlas septentrional. — *C.R. somm. séances Soc. biogéogr.,* **2** (14) : 100-101.

1926. Emberger (L.) et Maire (R.). — La végétation de l'Atlas rifain oriental. — *C.R. somm. séances Soc. biogéogr.,* **3** (23) : 62-64.

» Jaccard (Paul). — Le coefficient générique et le coefficient de communauté dans la flore marocaine. — *Mém. Soc. vaud. sc. nat.,* **2** (14) : 385-403.

» Martin (Cdt). — Les forêts et le reboisement en Chaouïa. — *Rev. de géogr. mar.,* **5** : 72-76.

1927. Boudy (P.). — L'arbre et les forêts au Maroc. — Conférence du 28 oct. 1927 éditée par la Direction générale des affaires indigènes, cours préparatoire au Service des affaires indigènes, 55 p., 1 carte h.t.

» Duplaquet. — Coupes à tanin en forêt de Mamora. — *Rev. Eaux Forêts,* **65** : 621-628, 4 pl. ph. h.t.

» Emberger (L.). — La végétation des montagnes du Maroc central. — *C.R. séances Ac. sc.,* **185** : 1152-1154.

» Font Quer (P.). — Notas sobre la vegetación del Rif central. Del Yebel Malmusi al Yebel Arz. — Cinq articles parus dans *El Telegrama del Rif,* Melilla (9836, 9838, 9840, 9842, 9844) 26, 28, 30 juillet, 2 et 4 août (en particulier III : Arboles importantes de la zona media et IV : Ketama y sus riberas).

» Hickel (R.). — *a*) Les forêts du Maroc. — *C.R. séances Ac. agr. Fr.,* (30 nov.) : 1002-1009.

» » *b*) Au pays des cèdres et des arganiers. — *Bull. Soc. dendrol. Fr.,* (57) : 42-55, 3 pl. ph. h.t., fév. 1926.

1927. Maire (R.) et Emberger (L.). — Vue d'ensemble de nos connaissances phytogéographiques du Maroc : les étages climatiques de végétation. — *C.R. séances Ac. sc.,* **185** : 1561-1563, 1 carte.

1928. Braun-Blanquet (J.). — Zur Kenntnis der Vegetationsverhältnisse des Grossen Atlas. — *Viertelj. Naturf. Gesells. Zürich,* **73** : 334-357, 7 fig. dont 4 en pl. h.t.

» Ducamp (R.). — Visions forestières marocaines (arbre et eau). — *Revue des eaux et forêts,* **66** : 557-566, 4 pl. ph. et 1 carte h.t.

» Emberger (L.). — L'importance du chêne-liège dans le paysage marocain avant la destruction des forêts. — *Rev. géogr. maroc.,* **7** : 121-124.

» Emberger (L.) et Maire (R.). — *a*) Spicilegium rifanum. — *Mém. Soc. sc. nat. Maroc,* **17** : 59 p., 7 pl. ph. h.t., 1927 (en particulier : 4-6 et 18).

» Emberger (L.) et Maire (R.). — *b*) La flore et la végétation de l'Atlas rifain occidental. — *Bull. Soc. hist. nat. Afr. Nord,* **19** : 244-245.

» Font Quer (P.). — Lettres à C. Pau. — *In* Cartas de un naturalista explorador, par C. Pau, *Monitor Farm. Terapeut.,* **34** : 4-6, 65-67, 85-88 et 105-107.

» Maire (R.) et Emberger (L.). — Vue d'ensemble de nos connaissances phytogéographiques du Maroc. II. Les régions, domaines et secteurs. — *C.R. séances Ac. sc.,* **186** : 282-284, 1 carte.

1929. Braun-Blanquet (J.). — Ein Naturschutzgebiet am Djebel Tazekka (marokkanischer Atlas). — *Schweizerischen Blätter für Naturschutz,* (1), 4 p., 2 pl. photos.

» Emberger (L.). — *a*) Note sur la végétation des montagnes du Tadla autour de Ksiba. — *Bull. Soc. sc. nat. Maroc,* **8** : 216-219, 1928.

» » *b*) Les limites naturelles de la forêt de la Mamora. — *Bull. Soc. sc. nat. Maroc,* **8** : 220-222, 1 carte, 1928.

» Emberger (L.), Font Quer (P.) et Maire (R.). — La végétation de l'Atlas rifain occidental. — *C.R. somm. séances Soc. biogéogr.,* **5** (42) : 70-75, 1928.

» Emberger (L.) et Zaborski (M.). — La transformation des grès de Rabat en sol climatique. — *Bull. Soc. sc. nat. Maroc,* **8** : 223-225, 1928.

» Font Quer (P.). — El pino rodeno en la zona española de Marruecos. — *Mem. real Soc. esp. hist. nat.,* **15** : 203-206.

1930. Emberger (L.). — *a*) Matériaux pour l'étude de la flore et de la végétation du Maroc. Fasc. 1. — *Bull. Soc. hist. nat. Afr. Nord,* **21** : 101-114.

» » *b*) La végétation de la région méditerranéenne. Essai d'une classification des groupements végétaux. — *Rev. gén. bot.,* **42** : 641-662 et 705-721, 2 fig., 1 pl. h.t.

» Font Quer (P.). — Els pins del Nord del Marroc. — *Cavanillesia,* **3** : 81-90, 1 carte et 3 pl. photos h.t.

1931. Emberger (L.). — Notice phytogéographique sur une partie de la Méséta marocaine septentrionale (avec une carte au 300 000e). — Brochure publiée par l'Institut scientifique chérifien et la Direction des eaux et forêts, 36 p., 1 carte h.t. (intitulée : essai d'une carte botanique et forestière du Maroc).

» Jahandiez (E.) et Maire (R.). — Catalogue des plantes du Maroc (Spermatophytes et Ptéridophytes). — Tome premier : Ptéridophytes, Gymnospermes et Monocotylédones. — Alger, Minerva, XL et 150 p.

» Direction des eaux et forêts. — *a*) L'œuvre du service forestier au Maroc : 1913-1931. — Plaquette éditée pour l'Exposition coloniale internationale, Paris 1931, 41 p., 9 photos, 1 carte h.t.

» » *b*) Etude sur les forêts de chêne-liège du Maroc. — *Ibidem,* 44 p., 5 phot., 1 carte h.t.

1931. Direction des Eaux et Forêts. — *c*) Note sur l'expérimentation forestière au Maroc. — *Ibidem,* 47 p., 4 photos, 1 tableau en dépliant, 1 carte h.t. — La même note est parue sous la signature de P. Boudy, directeur général des Eaux et Forêts du Maroc, *in C.R. trav. Congrès intern. bois et sylv. Paris* 1931, **2** : 413-455.

» Litardière (R. de) et Maire (R.). — Contribution à l'étude de la flore du Maroc. Fasc. 2. — *Mém. Soc. sc. nat. Maroc,* **26**, (en particulier : 35, contr. 161).

» Mas Guindal (J.). — Materiales para la flora de Marruecos. VI : Plantas de Rincon de Medik. — *Cavanillesia,* **4** : 81-87.

1932. Emberger (L.). — Coup d'œil d'ensemble sur la flore et la végétation du Maroc. — *In* Initiation au Maroc : 36-40.

» Gattefossé (J.). — Oulmès, région naturelle et centre touristique. — *La terre et la vie,* **2** (2) : 74-83, 9 photos.

» Jahandiez (E.) et Maire (R.). — Catalogue des plantes du Maroc. Tome deuxième : Dicotylédones Archichlamydées. — Alger, Minerva, 161 - 558 (en particulier : 165).

» Joubert (A.). — La forêt marocaine. — *Rev. eaux et forêts,* **70** (10) : 851-858.

1932. Lindberg (H.). — Itinera mediterranea. — *Acta Soc. scient. fenn.,* nov. ser. B, **1** (2), 178 p., 50 fig. dans 32 pl. h.t.

» Mas Guindal (J.). — *a*) Materiales para la flora de Marruecos. VII : Media centuria de plantas de Akarrat, el Mesin y Dra-el-Asef (zona de Xauen). *Cavanillesia,* **5** : 178-180.

» » *b*) Note sur la flore de Tétouan et de ses environs. — *L'hygiène sociale,* **4** (77) : 1549-1564.

1933. Andreansky (G.). — Adatok Észak-Afri a flórája ismeretehez. — *Index hort. bot. Budapest,* **1932** : 61-147, 19 fig. h.t., résumé en allemand (en particulier : 122 et 123).

» Boxberger (L. von). — Ueber die Waldbildenden Holzpflanzen des marokkanischen Rif-Gebietes. — *Mitteil. deut. dendrolog. Gesellsch.,* **45** : 181-183, 2 pl. h.t.

» Emberger (L.). — Nouvelle contribution à l'étude de la classification des groupements végétaux. — *Rev. gén. de bot.,* **45** : 473-486, 2 fig.

» Joubert (A.). — Formations forestières marocaines. La subéraie. — *Rev. eaux et forêts,* **71** (2) : 96-107.

» Mas Guindal (J.). — Materiales para la flora de Marruecos. VIII. Un puñado de plantas de Ilguersa, Tleta de Rexana, Aulef y Sebt de Beni Gorfet (Larache). — *Cavanillesia,* **6** : 29-30.

» Sauvage (Ch.). — La végétation du massif du Zerhoun. — *Rev. géogr. maroc.,* **17** : 211-214 (résumé du suivant).

1933 et 1934. — Sauvage (Ch.). — Aperçu sur la végétation du massif du Zerhoun. *Bull. Soc. bot. Fr.*, **80** : 742-755, 1 carte ; **81** : 75-86, 1 carte, 1 pl. h.t.

1933. Werner (R.-G.). — Etude phytogéographique comparée du Rif et du Moyen Atlas. — *Rev. géogr. maroc.*, **17** : 215-233.

1934. Boudy (P.) et Challot (J.P.). — Le rôle forestier du tizra (*Rhus pentaphylla*) au Maroc. — *Assoc. franç. avanc. sc.*, 58e session, Rabat 1934, 139-143.

» Boudy (P.) et Emberger (L.). — La forêt marocaine. — *In* La science au Maroc. — Casablanca, Impr. réunies, 191-206.

» Emberger (L.). — La végétation et la flore du Maroc. Aperçu général. — *In* La science au Maroc. — Casablanca, Impr. réunies, 149-181, 4 fig. et 1 carte h.t.

» Emberger (L.) et Maire (R.). — *a*) Tableau phytogéographique du Maroc. Première partie. — *Mém. Soc. sc. nat. Maroc*, **38**, 187 p., 16 fig. dans le texte, 16 pl. ph.

» » *b*) L'exploration botanique du Maroc du 17e au 19e siècle. — *Archeion*, **16** : 168-180.

1934. Jahandiez (E.) et Maire (R.). — Catalogue des plantes du Maroc. Tome troisième : Dicotylédones Gamopétales et supplément aux volumes I et II — Alger, Minerva, LI-LVIII et 559-913.

» Maire (R.). — La végétation des montagnes des Glaoua. — *Bull. Soc. sc. nat. Maroc*, **14** (4-6) : 140-146.

» Sennen (H. Fr.) et Mauricio (H.). — Catálogo de la flora del Rif oriental, principalmente de las cabilas limitrofes con Melilla. — Melilla, 159 p., 1 carte h.t. (en particulier : 110).

1936. Braun-Blanquet (J.). — La chênaie d'Yeuse méditerranéenne (*Quercion ilicis*). Monographie phytosociologique. — *Mém. Soc. et. sc. nat. Nîmes*, **5** et *Station intern. géobot. médit. alp.*, (45) : 147 p., 23 fig., 2 tabl., 9 pl. phot.

» Emberger (L.). — *a*) Présentation de la carte phytogéographique du Maroc au 1 500 000e. — *C.R. Soc. sc. nat. Maroc*, **2** (4) : 28-29.

» » *b*) Remarques critiques sur les étages de végétation dans les montagnes marocaines. — *Bull. Soc. bot. Suisse, Festband E. Rübel*, **46** : 614-631, 5 fig.

» Luzzatto (Gina). — Un' escursione fitogeografica internazionale in Marocco e nel Sud-oranese fino al Sahara. — *Natura, rivista sc. nat.*, **27** : 81-93, 5 fig.

1936 et 1937. — Luzzatto (Gina). — L'ottava escursione fitogeografica internazionale in Algeria occidentale et Marocco (30 mars-21 avril 1936). — *Archivio bot.*, **12** : 334-349 ; **13** : 6-35.

1936. Sennen (H. Fr.). — Campagnes botaniques du Maroc oriental de 1930 à 1935 des frères Sennen et Mauricio, EE.CC. — Madrid, 167 p., 1 carte h.t.

1937. Andreansky (G.). — Plantae in Africa boreali lectae. II — *Index horti bot. Univ. Budapest,* **1937** : 5-86, 7 pl. photos (en particulier : 6).

1938. Camus (A.). — Les chênes. Monographie du genre *Quercus.* I. Sous-genre *Cyclobalanopsis ;* sous-genre *Euquercus* (sections *Cerris* et *Mesobalanus*). — *Enc. éc. sylv.,* **6** : 686 p., 35 fig., Lechevalier éd. (en particulier : 469-515).

» Emberger (L.). — *a*) Les arbres du Maroc et comment les reconnaître. — Paris, Larose, 318 p. (en particulier : 108-120).

» » *b*) Matériaux pour la flore marocaine. Fasc. 7. — *Bull. Soc. sc. nat. Maroc,* **17** : 220-227, 1937 (en particulier : 223).

1939. Emberger (L.). — Aperçu général sur la végétation du Maroc. Commentaire de la carte phytogéographique du Maroc au 1:1 500 000. — *Veröff. geobot. Inst. Rübel in Zürich* (14) et *Mém. h.s. Soc. sc. nat. Maroc,* 40-157, 5 fig., XI pl. photos h.t., 1 carte en couleur h.t.

» Lüdi (W.). — Beitrag zu den Beziehungen zwischen Klimaxvegetation und Boden in Marokko. — *Veröff. geobot. Inst. Rübel in Zürich* (14) : 222-258, 5 pl. phot. h.t.

» Maire (R.) et Emberger (L.). — Notes sur le programme de l'itinéraire botanique exécuté par les membres de la 8e E.P.I. — *Veröff. geobot. Inst. Rübel in Zürich,* (14) : 5-34.

1941. Emberger (L.) et Maire (R.). — Catalogue des plantes du Maroc (Spermatophytes et Ptéridophytes). Vol. IV. Supplément aux volumes I, II, III. — Alger, Minerva, et *Mém. h. s. Soc. sc. nat. Maroc,* LIX-LXXV et 915-1181 (en particulier : 968).

» (†) Lavauden (L.). — Les forêts coloniales de la France. — *Rev. bot. appl.,* **21** (239-240) : 285-365, 5 cartes ; (241-242) : 509-622, 2 fig. ; (243-244) : 671-752 ; pour le chêne-liège, surtout 304-309, 1 carte.

» Peyerimhoff (P. de). — Carte forestière de l'Algérie et de la Tunisie. — Alger, Baconnier, notice de 71 p., 7 pl. phot. h.t. ; carte en coul. au 1 500 000e.

» Sauvage (Ch.). — La forêt marocaine. — *Bull. ens. publ. Maroc,* **28** (Juill. sept.) : 235-257.

1943. Guinier (Ph.). — Flore forestière, forêts et économie forestière en Afrique du Nord d'après les travaux récents. — *Rev. eaux et forêts,* **81** (11) : 585-603, 4 pl. ph. h. t. ; (12) : 643-661 ; pour le chêne-liège, surtout 593, 602-603, 644-645, 650-651.

» Rikli (M.). — Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer. I. — Berne, H. Huber, 436 p., 80 cartes et 4 dessins, 92 pl. ph. et 6 pl. coul. h.t. (en particulier : 171-173).

1944. Boulhol (P.). — Curiosités botaniques du Grand Atlas central. — *Montagne maroc.,* **3** (4) : 24-29 (en particulier : 28).

1945. Emberger (L.). — Enquête phytogéographique en Afrique du Nord : ses acquisitions ; les orientations de l'avenir. — *C.R. congrès Paris* 1945, *Assoc. fr. av. sciences,* 64e session, t. 3, 17e sect., 552-570, 9 fig.

» Villar (E. Huguet del). — Un exemple de statistique géobotanique. — *C.R. Soc. sc. nat. Maroc,* **11** (3) : 14-16.

1946. Challot (J.P.). — L'homme et la forêt marocaine. — *Rev. eaux et forêts* **84** (5) : 235-261.

» Métro (A.). — Note sur le liège au Maroc. — *Bull. écon. soc. Maroc,* **8** (28) : 225-236, 7 fig., 1 carte et 2 graph. h.t. ; *Rev. eaux et forêts,* **85** (3) : 137-149, 1 carte, 3 pl. ph. et (4) : 223-239 ; cette seconde parution en 1947.

1947. Dollfus (R. Ph.). — *in* Colloque n° 2 : Flores et faunes reliques. — *C.R. somm. Soc. biogéogr.,* **24** (203-205) : 17.

» Rikli (M.). — Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer. II. — Berne, H. Huber, 437-1093, 13 cartes et 6 dessins, 97 pl. ph. et 6 pl. coul. h.t. (en particulier : 995).

» Villar (E. Huguet del). — Types de sol de l'Afrique du Nord. Fasc. I. — Rabat, 136 p. (en particulier : 52-62 et 105-107).

1948. Boudy (P.). — *a*) La forêt marocaine. — *Encycl. col. mar.,* Maroc, 355-370.

» » *b*) Economie forestière nord-africaine. I. Milieu physique et milieu humain. — Paris, Larose, 686 p., 7 cartes, 14 pl. h.t., 5 graph.

» Menéndez Amor (J.). — Impresión botánica de una excursión por el Marruecos español. — *Bol. real. Soc. esp. hist. nat.,* **45** (7-8) : 493-509, 4 pl ph. h.t.

» Rikli (M.). — Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer. III. — Berne, H. Huber, 1095-1418 (tables, bibliographie, index).

» Théron (A.). — Présentation de la carte du tapis végétal, feuille de Fédala. *C.R. Soc. sc. nat. Maroc,* **13** (8) : 54 et 55, 1947.

» Villar (E. Huguet del). — Types de sol de l'Afrique du Nord. Fasc. II. — Rabat, 137-288.

1949. Boudy (P.). — Régions forestières nord-africaines et taux de boisement. — *In* Trav. bot. déd. R. Maire. — Alger, 29-37, 1 carte.

» Sauvage (Ch.). — *a*) Comment comprendre les paysages botaniques de la région de Rabat. — *Bull. ens. public Maroc,* **36** (206) : 9-32, 10 ph.

» » *b*) Analyse de l'Economie forestière nord-africaine par P. Boudy. — *C.R. Soc. sc. nat. Maroc,* **15** (1) : 6-9.

1950. Boudy (P.). — Economie forestière nord-africaine. II. Monographies et traitement des essences forestières. — Paris, Larose, 878 p. en 2 fasc., 42 fig., 71 pl. h.t. (en particulier : fasc. I, 29-251).

» Théron (A.). — Aperçu sur la carte du tapis végétal du Maroc (feuille de Camp-Boulhaut au 1:50 000). — *C. R. Soc. sc. nat. Maroc,* **16** (4) : 62-63.

» Vidal (P.). — Procès-verbal d'aménagement de la forêt de la Mamora. — Archives de l'Administration des eaux et forêts du Maroc, Rabat, dactylographié.

1951. Boudy (P.). — Economie forestière nord-africaine. III. Description forestière du Maroc. — Rabat, Moncho (publ. St. rech. for. Maroc), 294 p., 10 pl. ph. h.t., 8 cartes dépliantes.

1952. Boudy (P.). — Guide du forestier en Afrique du Nord. — Paris, Maison rustique, 505 p., 94 fig., 1 carte.

» Deveaux. — En suivant l'oued Beth. — *Rev. for. fr.*, **4** (6) : 373-380, 8 ph.

» Marion (J.). — Note sur la régénération naturelle du chêne-liège en forêt de Mamora. — *Ann. rech. for. Maroc, rapp. ann.* 1951 : 25-57, 4 ph.

» Métro (A.), Vidal (P.) et Sauvage (Ch.). — Compte rendu de mission au Portugal du 18 au 28 mai 1951. — *Ann. rech. for. Maroc, rapp. ann.* 1951 : 59-72, 1 carte.

» Rauh (W.). — Vegetationsstudien im Hohen Atlas und dessen Vorland. — *Sitzungsber. Heidelberg: Akad. Wissenschaft.*, (1) : 1-118, 29 fig.

» Sauvage (Ch.). — Etude des groupements végétaux du chêne-liège au Portugal. — *Ann. rech. for. Maroc, rapp. ann.* 1951 : 73-89.

1952-1954. Camus (A.). — Les chênes. Monographie du genre *Quercus*. III. Sous-genre *Euquercus* (sections *Protobalanus* et *Erythrobalanus*). — *Enc. éc. sylv.*, Lechevalier, **8** : 1314 p. en 2 vol. (en particulier : 498 et 1216).

1953. Sauvage (Ch.). — Protégeons la nature ; elle nous le rendra. — *Bull. ens. publ. Maroc,* **40** (222) : 485-503, 4 pl. ph. h.t.

1954. Gattefossé (J.). — I lb. Maroc. Livret guide de l'excursion. — *Not. bot. itin. comm. VIII^e congr. intern. bot. Paris,* Paris, SEDES, 33-54, 1 carte itinéraire.

» Marion (J.). — Définition des éclaircies et problèmes à étudier lors de leur exécution dans les subéraies marocaines de l'étage semi-aride (forêt de la Mamora spécialement). — *C. R. XI^e Congr. union intern. inst. rech. for. Rome,* 1953, 617-625.

» Sauvage (Ch.). — L'orientation actuelle des recherches botaniques à l'Institut scientifique chérifien. — *Bull. ens. publ. Maroc,* **41** (n° spécial h.s., août 1954) : 39-47.

» Sauvage (Ch.). avec la collaboration de Brichambaut (G. de), Challot (J.P.), Foury (A.), Gayral (M^me P.), Marion (J.), Métro (A.), Nègre (R.) et Pujos (A.). — I 1a. Maroc. Livret guide de l'excursion. — *Not. bot. itin. comm. VIII^e congr. intern. bot. Paris,* Paris, SEDES, 1-32, 1 carte des étages bioclim. d'après L. Emberger, 1 carte itinéraire.

1954. Tregubov (V.). — Analogie entre la végétation méditerranéenne en Dalmatie et au Maroc oriental. — *C.R. Soc. sc. nat. phys. Maroc,* **20** (6) : 136-139.

1955. Beaucorps (G. de). — Evolution de l'humidité des sols dans une parcelle de repeuplements artificiels de chêne-liège. — *Ann. rech. for. Maroc,* rapp. ann. 1953-1954-1955 (2) : 145-151, 1 fig., 2 tabl.

» Corti (R.). — Ricerche sul ciclo riproduttivo di specie del genere *Quercus* della flora italiana. II. Contributo alla biologia ed alla sistematica di *Quercus Suber* L. e in particolare delle forme a sviluppo biennale della ghianda. — *Ann. Acad. ital. sc. forest.*, **4** : 55-133, 16 pl. ph. t.t.

» Dirección general de Marruecos y colonias e Instituto de estudios africanos. — Atlas histórico y geográfico de Africa española. — Madrid, 203 p. (en particulier : mapa forestal, 151).

» Marion (J.). — *a*) Marcottes de chêne-liège. — *Rev. for. franç.*, **7** (8) : 595 et 596, 1 pl. ph.

» » *b*) A propos du traitement des subéraies incendiées. — *Rev. for. fr.*, **7** (12) : 855-867, 3 pl. ph.

» » *c*) Observations sur la sylviculture du chêne-liège dans le massif forestier Zaïan-Zemmour ou plateau d'Oulmès (Maroc). — *Ann. rech. for. Maroc,* rapp. ann. 1953-1954-1955 (2) : 3-38, 7 fig., XI tabl., 2 pl. ph. h.t.

» » *d*) Les repeuplements artificiels en chêne-liège dans la forêt de la Mamora (Maroc). — *Ann. rech. for. Maroc,* rapp. ann. 1953-1954-1955 (2) : 39-158, 10 fig., XIX tabl., 26 pl. ph. h.t.

» Métro (A.) et Sauvage (Ch.). — Flore des végétaux ligneux de la Mamora. *La nature au Maroc,* **1**, 498 p., 168 fig., XL pl. h.t., 1 carte h.t.

» Ruiz de la Torre (Juan). — El matorral en Yebala (Marruecos español). — Cons. sup. invest. cient., Inst. est. afr., Madrid, 119 p. 10 cartes et graph. h.t., 24 pl. ph. h.t.

1956. Beaucorps (G. de). — Contrôle électrique de l'humidité des sols. Premiers aspects des rapports entre l'eau et la forêt au Maroc. — *C.R. Soc. sc. nat. phys. Maroc,* **21** (8) : 147-148, 1955.

» Ruiz de la Torre (Juan). — La vegetación natural del Norte de Marruecos y la elección de especies para su repoblación forestal. — Serv. montes, Centro inv. esp. for., Larache, 99 p. 42 ph. h.t.

» Sauvage (Ch.). — Compte rendu floristique de l'excursion marocaine du VIII[e] Congrès international de botanique (14 juin-24 juin 1954). — *Trav. I.S.C.*, sér. bot., **8**, 88 p., 4 fig., 8 pl. h.t. (en particulier : 9-12 et 15-16).

1956. Théron (A.) et Vindt (J.). — Carte de la végétation du Maroc : Rabat-Casablanca (carte au 1:200 000). — Carte publiée à l'aide d'une subvention de la Dir. Instr. publ. Maroc, Inst. scient. chérif., 1955.

1957. Beaucorps (G. de). — *a*) Contrôle électrique de l'humidité des sols. Premier aperçu sur les rapports entre l'eau et la forêt. — *Trav. Sect. péd. Soc. sc. nat. phys. Maroc,* **10-11** : 41-57, 9 fig., 1955-1956.

» » *b*) Evolution de l'humidité des sols dans une futaie claire de chêne-liège. — *Ann. recher. for. Maroc,* **4** (1) : 89-103, 4 fig., 2 tabl., 1 pl. h.t., 1956.

1957. Ionesco (T.). — La zone côtière atlantique du Maroc. Etude phytosociologique-écologique du secteur de Sidi-Taïbi. — Rapport ronéotypé *Serv. carte group. vég. C.N.R.S. et Dir. mise en valeur et G.R. Maroc,* **2**, 75 p., 17 fig., tabl. ou cartes h.t.

» Joly (F.) et Sauvage (Ch.). — Une excursion aux environs de Rabat (31 mars 1955). — *Bull. ens. public Maroc,* n° spéc., sem. pédagog., (2), sc. nat. : 263-269, 1 carte.

» Malençon (G.) et Sauvage (Ch.). — Supplément aux *Fontes florae maroccanae. — Bull. Soc. sc. nat. phys. Maroc,* **36** (2) : 81-92, 1956.

» Marion (J.). — Contribution à l'étude de la régénération du chêne-liège par rejets de souche. — *Ann. rech. for. Maroc,* **4** (1) : 27-61, 9 fig., 7 tabl., 1 pl. ph. h.t., 1956.

» Sauvage (Ch.). — Les cytises des subéraies du Maroc et leur détermination.— *Ann. rech. for. Maroc,* **4** (1) : 5-24, 7 fig., 1956.

1958. Beaucorps (G. de), Marion (J.) et Sauvage (Ch.). — Essai monographique sur une parcelle d'expériences dans la forêt de chêne-liège de la Mamora (Maroc). — *Ann. rech. for. Maroc,* **4** (2), 273 p., 32 fig., 32 tabl., 9 ph. h.t., 3 cartes coul. h.t., 1956.

» Boudy (P.). — Economie forestière nord-africaine. III. Description forestière du Maroc. — 2e éd., entièrement revue et augmentée. Paris, Larose, 375 p., 24 pl. ph. et 2 cartes h.t.

» Grimaldi (Ch.). — La forêt marocaine. — *Terre maroc.,* (339 : fév. 1958) : 68-71.

» Marion (J.). — Voir G. de Beaucorps, J. Marion et Ch. Sauvage.

» Métro (A.). — Forêts. — *Atlas du Maroc. Notices explicatives.* Sect. VI. Biogéographie. Forêts et ressources végétales, planche 19 a, 157 p., 8 fig., 10 ph. h.t. (en particulier : 51-68 et fig. 5, 56-62 en collaboration avec Ch. Sauvage).

» Ruiz de la Torre (J.). — La vegetación natural del Norte del Marruecos. — *Notes marocaines,* **9-10** : 23-33, 1 fig., 1957.

» Sauvage (Ch.). — *a*) Une excursion de la Société dans la forêt du Rharb (20 avril 1958). — *C.R. Soc. sc. nat. phys. Maroc,* **24** (5) : 110-111.

» » *b*) Voir G. de Beaucorps, J. Marion et Ch. Sauvage.

» » *c*) Intérêt biogéographique du Bou-Hachem (Rif occidental). — *Bull. Soc. sc. nat. phys. Maroc,* **28** (1) : 17-26, 1 fig.

1959. Joly (F.) et Sauvage (Ch.). — Excursion de la Société au massif du Khatouate (18 avril 1959). — *C.R. Soc. sc. nat. phys. Maroc,* **25** (4) : 55-57.

» Métro (A.) et Sauvage (Ch.). — Observations sur l'enracinement du chêne-liège en Mamora (Maroc occidental). — *Ann. rech. for. Maroc,* **5** : 4-25, 7 fig. dont 1 h.t., 9 pl. h.t., 1957.

Bibliographie spéciale à la deuxième partie

Le lecteur se reportera à la bibliographie de la première partie pour les références qu'il ne trouverait pas ici.

André (A.) et Joly (F.). — 1957 — Forêts. — *Atlas du Maroc,* 19 a, carte en 4 feuilles au 1:1 000 000 en couleurs, établie sous la direction de A. Métro.

Boulhol (P.). — 1942 — Note sur le chêne-liège dans le Grand Atlas. — Rapport administratif conservé dans les archives de la Station de recherches et expérimentation forestières, avec une carte au 200 000e (inédit).

Font I Quer (P.). — 1934 — El *Quercus Toza* a Catalunya i al Marroc. — *Cavanillesia,* **6** (4-9) : 49-58 (en particulier : 58).

Sauvage (Ch.) et Vindt (J.). — 1952 — Flore du Maroc, analytique, descriptive et illustrée — Spermatophytes — Fasc. I : Ericales. Primulales. Plombaginales. Ebenales. Contortales. — *Trav. Inst. scient. chérifien, sér. bot.,* 1, XXIX et 148 pages, 43 fig. ; 1 pl. et 1 carte h.t. (voir en particulier carte h.t.).

Servicio de Montes. — 1947 environ — Distribución de la riqueza forestal de la zona. Plan decenal para su revalorización. — Carte ronéotypée au 500 000e.

Station de recherches et expérimentation forestières. — Documents divers (inéd.).

Bibliographie spéciale à la troisième partie

Le lecteur se reportera à la bibliographie de la première partie pour les références qu'il ne trouverait pas ici.

Angot (A.). — 1914 — Jours de pluie. — *Ann. Bur. centr. météor.,* 1 : 128.

» 1944 — Traité élémentaire de météorologie. — Paris, Gauthier-Villars, 420 p., 121 fig., 5e éd. par C.E. Brazier (en particulier : 205-208).

Baldit (A.). — 1934 — Facteurs géographiques du climat. — *in* G. Piery : Traité de climatologie biologique et médicale, 1, Paris.

Bidault (G.). — 1953 — Notes sur le climat du Maroc oriental. — *Maroc médical,* **32** (342) : 1135-1145, 7 tabl., 5 fig.

Bidault (G.) et Debrach (J.). — 1948 — Physique du globe et météorologie au Maroc. Etat de nos connaissances en 1947. — *Vol. jub. Soc. sc. nat. Maroc* 1920-1945, L'évolution des sciences naturelles au Maroc de 1934 à 1947 : 55-92, 5 pl. fig.

Boudy (P.). — 1955 — Economie forestière nord-africaine. T. IV. Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie. — Paris, Larose, 483 p., 40 pl. ph. et 7 cartes h.t.

Cavallar (W.). — 1950 — Esquisse préliminaire de la carte des sols du Maroc. — Direction de l'Agriculture, du Commerce et des Forêts du Maroc, carte en couleur au 1:1 500 000.

CHOUBERT (G.), JOLY (F.), GIGOUT (M.), MARÇAIS (M.), MARGAT (J.) et RAYNAL (R.). — 1956 — Essai de classification du Quaternaire continental du Maroc. — *C.R. Ac. sc.*, **243** : 504-506.

CHOUBERT (G.) et ROCHE (J.). — 1957 — Note sur les industries anciennes du plateau de Salé. — *Bull. Arch. mar.*, **1** : 9-37, 1956.

CURÉ (P.). — 1943 — Les essais de représentations synthétiques des climats pour pour la géographie botanique. — *Doc. Cartes prod. vég.*, sér. gén., **3** (1, 1), 53 p., 1 carte en coul. h. t.

DEBRACH (J.). — 1935 — Note préliminaire sur les variations de la transparence atmosphérique par le rayonnement solaire. — *Ass. fr. av. sciences,* **59** (Nantes) : 254-257.

» — 1937 — Les facteurs actinométriques du climat. — *Maroc-médical,* **17** (175) : 1-9, 10 fig.

» — 1938 — Sur les valeurs les plus élevées de la radiation solaire au Maroc. — *C.R. Soc. sc. nat. Maroc,* **4** (8) : 61-64, 4 tabl.

» — 1942 — *a*) Influences océaniques sur la durée et l'intensité de l'insolation au Maroc. — *Bull. Soc. sc. nat. Maroc,* **22** : 15-16.

» — » —*b*) Observations actinométriques (en 1938). — *Ann. Serv. phys. gl. météor. I.S.C.,* **4** : 65-78.

» — 1947 — Document sur le rayonnement solaire en Afrique du Nord. — *Maroc-médical,* **27** (264) : 3-7, 6 fig.

» — 1948 — A propos de condensations observées dans le brouillard sur le littoral atlantique du Maroc. — *C.R. Soc. sc. nat. Maroc,* **14** (2) : 15-17.

» — 1953 — Notes sur les climats du Maroc occidental. — *Maroc-médical,* **32** (342) : 1122-1134, 5 tabl., 5 fig.

» — 1955 — Précipitations atmosphériques au Maroc. — Valeurs moyennes pour la période de 25 années de 1925 à 1949. — Introduction. — *Ann. Serv. phys. gl. météor. I.S.C.*, **15** : 82-83.

DEBRACH (J.) et BIDAULT (G.). — 1939 — Etat de nos connaissances sur le climat de la montagne marocaine. — *Maroc-médical,* **19** (209) : 394-402, 7 fig., 1 tabl.

DEBRACH (J.), OUSSET (J.) et MICHEL (M.). — 1956 — Fréquence et intensité des précipitations — Cartes — *Ann. Serv. phys. gl. météor. I.S.C.*, **15** : 77-108, 2 cartes h.t.

» — 1958 — Données nouvelles sur la température de l'air au Maroc. — *Ann. Serv. phys. gl. météor. I.S.C.*, **18** : 67-115, 3 cartes h.t.

DEMOLON (A). — 1948 — Principes d'agronomie. I. Dynamique du sol. — Paris, Dunod, 4e édit., 414 p.

DUBIEF (J.) et LAURIOL (J.). — 1943 — Moyennes climatologiques du Sahara algérien pour la période 1925-1939. — *Trav. Inst. météor. phys. globe Algérie,* **4** (ronéotypé).

EMBERGER (L.). — 1952 — Sur le quotient pluviothermique. — *C. R. Ac. sc.*, **234** : 2508-2511.

» — 1953 — La végétation de l'Italie d'après A. GIACOBBE, et remarques sur la méthode en géographie botanique écologique. — *Recueil trav. lab. bot. géol. zool. fac. sc. Univ. Montpellier,* sér. bot. **6** : 19-29.

» — 1955 — Une classification biogéographique des climats. — *Rec. trav. lab. bot. géol. zool. fac. sc. Montpellier,* sér. bot., **7** : 3-43, 9 fig.

EMON (J.). — 1957 — L'évaporation au Maroc. — *Ann. Serv. phys. gl. météor. I.S.C.*, **17** : 87-102, 4 tabl., 4 fig.

ERICKSSON (E.). — 1958 — Le climat chimique et les sols salins dans la zone aride. — *In* Recherches sur la zone aride, UNESCO, **10** (Climatologie) : 163-198, 10 tabl., 20 fig.

FONT I QUER (P.). — 1934 — El *Quercus Toza* a Catalunya i al Marroc. — *Cavanillesia,* **6** (4-9) : 49-58 [déjà cité dans la 2e partie].

GAUSSEN (H.), DEBRACH (J.) et JOLY (F.). — 1958 — Précipitations annuelles. — *Atlas du Maroc,* not. expl., sect. II, pl. n° 4 a, 36 p., 3 fig. ; 1 carte au 2 000 000e et 3 cartes respectivement au 5 000 000e, au 8 000 000e et au 10 000 000e.

GAUSSEN (H.) et ✝ ROUX (G.). — 1957 — Carte des précipitations (avec la collaboration de F. BAGNOULS) — Carte en couleurs au 500 000e en 6 feuilles, publiée par la Direction de l'Agriculture et des Forêts, la Direction de l'Instruction publique, la Direction de la Production industrielle et des Mines, la Direction des Travaux publics au Maroc.

* GIACOBBE (A.). — 1949 — Le basi concrete per una classificazione ecologica della vegetazione italiana. — *Archivio bot.*

GIACOBBE (A.). — 1958 — Ricerche ecologiche sull'aridita nei paesi del Mediterraneo occidentale. — *Webbia,* **14** (1) : 1-79, 6 tableaux h.t.

ISNARD (H.). — 1958 — La répartition saisonnière des pluies au Maroc — *Ann. géogr.*, **67** (359) : 39-42, 4 fig.

JOLY (F.). — 1958 — Etude des indices de Thornthwaite pour quelques stations du Maroc. — *Ann. Serv. phys. globe météor. I.S.C.*, **18**, 119-129, 2 fig., 1 tabl. h.t.

JURY (A.) et DEDEBANT (G.). — 1925 — Les types du temps au Maroc. — Mémorial de l'O.N.M., Paris.

KLAAUW (C.J. van der). — 1952 — Qu'est-ce que l'écologie ? — *Coll. intern. C.N.R.S.*, **33** (Ecologie, Paris, 20-25 février 1950) : 23-35. Paru également *in Ann. biol.*, **27** (2) : 103-115, 1951.

LAMEY (A.). — 1893 — Le chêne-liège. Sa culture et son exploitation. — Paris et Nancy, Berger-Levrault, 189 p. (en particulier : 4).

LAPIE (G.). — 1909 — Etude phytogéographique de la Kabylie du Djurjura. — *Rev. géogr. ann.*, **3** : 156 p.

LOUP (J.). — 1957 — Note sur l'évaporation au Maroc. — *Rev. géogr. alp.*, **45** (2) : 351-379.

MATHIEU (A.). — 1877 — Flore forestière. — Paris et Nancy, Berger-Levrault 3e éd., 618 p., (en particulier : 326).

NATIVIDADE (J. Viera). — 1950 — Subericultura — 387 p., 80 pl. ph., 41 fig. ; Direcção geral dos Serviços florestais e aquícolas, Lisboa. — Edition française parue en 1956, Nancy, Ecole nat. eaux et forêts (en particulier : 59 et 73).

PAVÓN (M.). — 1957 — La repoblación forestal en la práctica. — Publication du Centro de investigaciones y experiencias forestales de Larache, 113 p., 10 fig., 5 graph., 3 cartes et 17 phot. h. t.

PERUSSET (M.). — 1952 — Climatologie de la Tunisie. I. Normales et statistiques diverses — Publication du Service météorologique de Tunisie, 34 p., 1 carte h.t.

PEYERIMHOFF (P. de). — 1941 — Carte forestière de l'Algérie et de la Tunisie. — 71 p., 7 pl. h.t., 1 carte coul. au 1:1 500 000.

PUJOS (A.). — 1957 — Terres rouges, noires, grises — *Trav. Sect. pédologie, Soc. sc. nat. phys. Maroc,* **12** : 71-96, 2 pl. fig.

REYNAUD-BEAUVERIE (M.-A.). — 1936 — Le milieu et la vie en commun des plantes. — *Encycl. biol.*, **14**, 237 p., Paris, Lechevalier.

ROUCH (J.). — 1931 — Le Maroc maritime français. Notice météorologique et océanographique. — *Mém. Soc. sc. nat. Maroc,* **28.**

ROUX (G.). — 1934 — La neige au Maroc. — *Mém. Soc. sc. nat. Maroc.* **39** : 72-86, 5 fig.

» — 1938 — Contribution à l'étude du climat du Maroc. Les températures maxima et minima. — *Mém. Soc. sc. nat. Maroc,* **44** : 17-57, 1937.

» — 1943 — Notice sur la carte de la moyenne annuelle des précipitations (années 1924-1940) — *Var. sc. Soc. sc. nat. Maroc,* **6**, 19 p. avec une carte en couleur au 1:1 500 000.

» — 1955 — Note sur la mesure des précipitations au Maroc. — *Ann. Serv. phys. gl. météor. I.S.C.,* **15** : 83-84.

SACCARDY (L.). — 1937 — Notes sur le chêne-liège et le liège. — *Bull. Stat. rech. for. Nord Afr.,* **2** : 271-372 (en particulier : 279-280).

SANSON (J.). — 1953 — Recueil de données statistiques relatives à la climatologie de la France. — *Memorial Météo. nat.,* **30** : 148 p., 1 carte h.t.

SANTA (S.), BORD (L.) et DAUMAS (P.). — 1951 — Oran — Carte de végétation de l'Algérie au 1:200 000, publiée par le Gouv. gén. Algérie, sous la direction de H. GAUSSEN, 1950.

SELTZER (P.). — 1944 — Esquisse climatologique de l'Algérie (période 1913-1938). — *Trav. Inst. météor. phys. globe Algérie,* **5** (ronéotypé).

Service géologique du Maroc. — 1954, 1955-56 — Carte géologique du Maroc au 1:500 000. Feuilles de Rabat, Oujda, Marrakech.

Service de physique du globe et de météorologie de l'I.S.C. — 1938 à 1957 — Statistiques météorologiques au Maroc (de 1934 à 1951) — *Ann. Serv. phys. gl. météor. I.S.C.*, 17 volumes.

» — 1955 — Précisions atmosphériques au Maroc. — Valeurs moyennes pour la période de 25 années de 1925 à 1949 — *Ann. Serv. phys. gl. météor. I.S.C.*, **15** : 86-95, 3 tabl. dont 1 h.t.

» — 1958 — Données nouvelles sur la température de l'air au Maroc [voir J. Debrach, J. Ousset et M. Michel, 1958].

Weaver (J.E.) et Clements (F.E.). — 1929 — Plant Ecology — New York, Mc Graw-Hill Book C^te^, 520 p.

* Woodcock (A.H.), Kientzler (C.F.), Arons (A.B.) et Blanchard (D.C.). — 1953 — Giant condensation nuclei from bursting bubbles. — *Nature*, **172** : 1144-1146.

X. — 1945 — O climat de Portugal — Valores mensais e anuais dos elementos climaticos no periodo 1901-1930 — Fasc. IV — Lisbonne.

X. — 1958 — Climatological normals. I.A. Rainfall — Publication du meteorological Service of the State of Israël, *Meteorological Notes*, **3 A**, 20 p.

Zeller (W.). — 1958 — Etude phytosociologique du chêne-liège en Catalogne. — *Pireneos*, **14** (47-50) : 7-194, 18 fig., 38 tableaux (distribué en 1960).

En outre des renseignements météorologiques m'ont été aimablement communiqués par les organismes suivants :

Centre de coopération scient. pour le Moyen-Orient de l'UNESCO, Le Caire (R.A.U.),

Meteorological Office, Nicosia (Chypre),

Ministerio della difesa aeronautica, Roma (Italie),

Service météorologique, Athènes (Grèce),

Servicio meteorologico nacional, Madrid (Espagne).

Bibliographie spéciale à la quatrième partie

Le lecteur se reportera à la bibliographie de la première partie pour les références qu'il ne trouverait pas ici.

Bellot Rodriguez (F.). — 1945 — La asociación del *Quercus Suber* L. en el *Quercion Ilicis* de la Marianica y Oretana. — *Bol. Soc. broter.*, **19** (2^e^ série): 539-558, 2 fig.

DANSEREAU (P.). — 1958 — Notes sur les Cistes. III : Les conditions de la distribution géographique. — *C. R. Soc. biogéogr.*, **35** (302-303-304) : 22-25, 1958.

FERLAN (L.). — 1952 — Analyse bibliographique des «Remarques sur la sociabilité» par Ch. SAUVAGE. — *Arch. bot.*, 3e sér., **11** (1).

FLAHAULT (Ch.) et SCHRÖTER (C.). — 1910 — Nomenclature phytogéographique. Rapports et propositions. — 3e congrès internat. bot. Bruxelles 1910, Zürich, 28 et X pages.

FONT QUER (Dr P.). — 1953 — Diccionario de botanica. — Barcelone, Labor, 1244 p.

* GRISEBACH (A.). — 1838 — Über den Einfluss des Klimas auf die Begrenzung der natürlichen Formen. — *Linnaea*, **12** (réédité en 1880).

JACCARD (P.). — 1902 — Lois de distribution florale. — *Bull. Soc. vaud. sc. nat.*, Lausanne.

» — 1929 — Considérations sur le coefficient générique et sa signification floristique et phytosociologique. — *Bull. Soc. bot. Fr.*, **76** : 47-66.

» — 1941 — Sur le coefficient générique. — *Chronica botanica*, **6** (16) : 361-364 et (17) : 380-391.

LAURENT (L.). — 1933 — Contribution à l'étude de la végétation des Bouches-du-Rhône. Les cistes. — *Le Chêne*, **1933** (36) : 134-167, 11 fig. et 1 carte.

MAILLEFER (A.). — 1929 — Le coefficient générique de P. JACCARD et sa signification. — *Mem. soc. vaud. sc. nat.*, **3** (4) : 113-183.

MOLINIER (R.). — 1959 — L'excursion en Provence de la Société internationale de phytosociologie. — *Vegetatio*, **8** (5-6) : 340-383, 7 fig., 2 pl. ph. h. t.

PAVARI (A.). — 1930 — Esperienze ed indagini sulla tecnica del rimboschimento nella regioni a clima caldo-arido. — *Bull. Silva medit.*, **5** : 34-78, 5 fig.

PLAISANCE (G.). — 1959 — Les formations végétales et les paysages ruraux. Lexique et guide bibliographique. — Paris, Gauthier-Villars, 423 p., 8 pl. ph. h. t.

SAUVAGE (Ch.). — 1951 — Remarques sur la notion de sociabilité. — *Ann. Univ. Montpellier, Rec. Trav. Inst. bot.*, **4** : 82-91. (Voir aussi FERLAN L.)

SZYMKIEWICZ (D.). — 1934 — Une contribution statistique à la géographie floristique. — *Acta Soc. bot. Pol.*, **11** (3) : 249-265.

» —1937 — Troisième contribution statistique à la géographie floristique. — *Acta Soc. bot. Pol.*, **14** : 215-238.

TROCHAIN (J.-L.). — 1955 — Nomenclature et classification des milieux végétaux en Afrique noire française. — *Coll. intern. du C.N.R.S.*, **59** (Les divisions écologiques du Monde) : 317-334, Paris, juillet 1954.

Bibliographie spéciale à la cinquième partie

Le lecteur se reportera à la bibliographie de la première partie pour les références qu'il ne trouverait pas ici.

Bellot Rodriguez (F.). — 1945 — La asociación del *Quercus Suber* L. en el *Quercion Ilicis* de la Marianica y Oretana. — *Bol. Soc. broter.*, **19** (2e ser.): 539-558, 2 fig. [déjà cité dans la 4e partie].

Bellot (F.) et Casaseca (B.). — 1953 — El *Quercetum Suberis* en el limite nord-occidental de su área. — *An. Inst. bot. Cavanilles,* **11** (1): 479-501, 2 tabl. h.t., 1952.

Braun-Blanquet (J.). — * 1933 — Prodrome des groupements végétaux. Fasc. 1. Ordres *Ammophiletalia* et *Salicornietalia* méditerranéens.

» — 1940 — Prodrome des groupements végétaux. Fasc. 7. Classe *Cisto-Lavanduletea* (landes siliceuses à cistes et lavandes). — Comité international du Prodrome phytosociologique, Montpellier, 53 p. (avec la collaboration de R. Molinier et H. Wagner).

» — 1951 — Pflanzensoziologische Einheiten und ihre Klassifizierung. — *Vegetatio,* **3** (1-2): 126-133, 1950.

» — 1952 — Les groupements végétaux de la France méditerranéenne (Prodrome des groupements végétaux de la France). — *C.N.R.S.*, 297 p., 16 pl. ph. h. t. (avec la collaboration de Mme N. Roussine et R. Nègre).

» — 1953 — Irradiations européennes de la végétation en Kroumirie. — *Vegetatio,* **4** (3): 182-194, 4 ph.

Braun-Blanquet (J.) et Molinier (R.). — 1935 — Une excursion phytosociologique à l'île de Porquerolles. — SIGMA (44) et *Le Chêne* (40): 169-181.

Braun-Blanquet (J.) et Pavillard (J.). — 1928 — Vocabulaire de sociologie végétale. — 3e édition, Montpellier.

Braun-Blanquet (J.), Pinto da Silva (A.R.), Rozeira (A.) et Fontes (E.). — 1952 — Résultats de deux excursions géobotaniques à travers le Portugal septentrional et moyen. — *Agronomia lusit.*, **14** (4): 303-323, 4 pl. ph.

Burgers (Th. F.). — 1948 — Asociaciones de plantas y elección de especies forestales en los terrenos diluviales y aluviales del sur de la provincia de Huelva. — *Montes,* **4** (23: sept. oct. 1948): 393-403, 15 ph.

Carles (J.). — 1948 — Géographie botanique. — Paris, Presses universitaires de France, *Collection « Que sais-je ? »* **313**, 126 p., 6 fig. [en particulier: 47-48].

» — 1948 — Le spectre biologique réel. — *Bull. Soc. bot. Fr.,* **95**: 340-343, 1 fig.

Ceballos (L.) et Bolaños (M.M.). — 1930 — Estudio sobre la vegetación forestal de la provincia de Cádiz. — *Inst. for. invest. exp. Madrid,* 353 p., 68 ph. et 6 cartes h.t.

Ceballos (L.) et Vicioso (C.). — 1933 — Estudio sobre la vegetación y la flora forestal de la provincia de Málaga. — *Inst. for. invest. exp. Madrid,* 285 p., 66 ph. et 6 cartes ou graph. h.t.

* Dansereau (P.). — 1958 — A universal system for recording vegetation. — *Contrib. Inst. bot. Univ. Montréal,* **72** : 1-58.

Dansereau (P.) et Arros (J.). — 1959 — Essais d'application de la dimension structurelle en phytosociologie. I. Quelques exemples européens. — *Vegetatio,* **9** (1-2) : 48-99, 83 fig.

Debazac (E.-F.). — 1959 — La végétation forestière de Kroumirie. — *Ann. Ecole nat. eaux et forêts stat. rech. exp.,* **16** (2) : 129 p., 6 pl. ph.

Debazac (E.-F.), Guinochet (M.) et Molinier (R.). — 1953 — Note sur les groupements climaciques de la Kroumirie orientale. — *Bull. Soc. bot. Fr.,* **39** (10) : 28-32, 1952.

Duchaufour (Ph.). — 1950 — Recherches sur l'évolution des sols calcaires en Lorraine. — *Ann. Ec. nat. eaux forêts,* **12** (1) : 99-153, 5 tabl., 5 fig. (en particulier : 101).

Duvigneaud (P.). — 1946 — La variabilité des associations végétales. — *Bull. Soc. roy. bot. Belgique,* **78** : 107-134, 4 fig.

Faurel (L.) et Schotter (G.). — 1958 — Notes lichénologiques. I. Sur deux lichens nouveaux pour le Maroc. — *Bull. Soc. sc. nat. phys. Maroc,* **37** (4) : 225-237, 3 fig., 1957 (en particulier : 233).

Flahault (Ch.). — 1908 — Le Var et la Basse Provence. — *In* A. Albert et E. Jahandiez, Catalogue des plantes vasculaires qui croissent naturellement dans le département du Var. — Paris, Klincksieck ed., I-XLIV (en particulier : XX).

Font Quer (P.). — 1954 — La vegetación. — In Geografia de España y Portugal par Manuel de Terán, **2** : 145-271, 27 fig., 28 pl. ph. h.t. (en particulier : 187-190).

Guinochet (M.). — 1947 — Phytosociologie et sylviculture. — *Soc. for. Franche-Comté et prov. est,* 149-158.

» — 1955 — Logique et dynamique du peuplement végétal. — Paris, Masson, 143 p., 32 fig., 4 pl. ph.

Ionesco (T.). — 1957 b — Considérations sur la méthode floristico-écologique appliquée à l'étude des milieux dans les Doukkala. — *Bull. Soc. sc. nat. phys. Maroc,* **36** : 1-12, 1956.

Jovet (P.). — 1949 — Le Valois. Phytosociologie et phytogéographie. — Paris, SEDES, 389 p., 66 fig., 28 cartes.

Kuhnholtz-Lordat (G.). — 1949 — La cartographie parcellaire de la végétation (ses principes et ses applications agronomiques). — Lab. bot. Ecole nat. agr. Montpellier, 9 p., nombreuses cartes en couleurs.

Lapie (G.). — 1928 — La sylviculture française dans la région méditerranéenne. — *Ann. Ec. nat. eaux forêts,* **2** (1) : 29-106.

LITARDIÈRE (R. de). — 1929 — Les montagnes de Corse orientale entre le Golo et le Tavignano. — *Arch. de bot.*, **2** (4) : 180 p., 10 pl.

* MASSART (J.). — 1910 — Esquisse de la géographie botanique de la Belgique. — Bruxelles.

MOLINIER (R.). — * 1937 — Les îles d'Hyères. — *Ann. Soc. hist. nat. Toulon*, 21.

» — 1950 — Aperçu sur la végétation des Maures occidentales (Var). — *C.R. Soc. biogéogr.*, **27** : 26-31, 1 fig.

» — 1955 — La végétation de l'île de Porquerolles. — *Ann. Soc. sc. nat. Toulon Var*, 1955, 16 pages.

» — 1956 — La végétation de la presqu'île du cap Sicié (Var). — *Bull. Museum hist. nat. Marseille*, **16**, 23 p., 3 fig., 1 carte h.t.

» — 1959 a — L'excursion en Provence (Sud-Est de la France) de la Société internationale de phytosociologie. — *Vegetatio*, **8** (5-6) : 340-383, 7 fig., 2 pl. ph., 1 carte h.t. (avec la collaboration de Roger MOLINIER et G. TALLON) [déjà cité dans la 4e partie].

» — b — L'excursion en Provence de l'Association internationale de phytosociologie (27 mai-4 juin 1958). — 92 p., 21 fig., 1 carte h.t. (avec la collaboration de Roger MOLINIER et G. TALLON).

MOLINIER (René) et MOLINIER (Roger). — 1955 — Observations sur la végétation de la Sardaigne septentrionale. — *Archivio bot.*, 3e ser., **15** (1) : 23 p., 4 fig.

NATIVIDADE (J.V.). — 1950 — Subericultura. — Lisbonne (traduction française, Nancy, Ecole nat. eaux et forêts, 1956) [déjà cité pour la 3e partie].

NÈGRE (R.). — 1952 a — Observations phytosociologiques et écologiques sommaires sur la cédraie de Kissarit (brigade forestière d'Aïn-Leuh, Moyen Atlas central). — *Phyton*, **4** (1-3) : 59-71, 2 tabl., 2 fig.

» — b — Intérêt de noter séparément l'abondance et la dominance en phytosociologie. — *Rec. Trav. lab. bot. géol. zool. Fac. sc. Montpellier*, sér. bot., **5** : 45-53.

» — 1953 — Les associations végétales du jebel Sâa (Moyen Atlas d'Itzer).— *Bull. Soc. sc. nat. Maroc*, **32** (2) : 139-165, 10 fig., 1 tabl. h.t., 1952.

» — 1958 — Sur la notion de caractéristique et d'ensemble écologique en phytosociologie. — *Naturalia monspel.*, ser. bot., **8** : 157-166, 2 tabl., 1956.

» — 1959 — Recherches phytogéographiques sur l'étage de végétation méditerranéen-aride (sous-étage chaud) au Maroc occidental. — *Trav. I.S.C.*, sér. bot., **13** : 385 p., 60 fig. et 24 tabl. dans le texte ; 6 tabl., 4 pl. et 19 cartes en coul. h.t.

* PAVILLARD (J.). — 1935 — Eléments de sociologie végétale. — Paris, Hermann, *Actualités scient. et ind.*, **251**, Exposés de biologie écologique, **2**.

Perrin de Brichambaut (G.) et Sauvage (Ch.). — 1955 — Une association estivale des bords du Sébou. — *Bull. Soc. sc. nat. phys. Maroc,* **34** (4) : 287-296, 1954.

Philippis (A. de). — 1936 — La sughera (*Quercus suber*) ed il leccio (*Q. ilex*) nella vegetazione arborea mediterranea. Saggio di fitogeografia ed ecologia comparate. — *Bull. Silva medit.,* **10** : 9-109, 1 fig. et 3 pl. dans le texte, 2 cartes et 1 fig. h.t., déc. 1935.

Quézel (P.). — 1956 — Contribution à l'étude des forêts de chênes à feuilles caduques d'Algérie. — *Mém. Soc. hist. nat. Afr. Nord,* n.s., **1** : 57 p., 3 cartes dans le texte ; 4 tabl. et 6 pl. h.t.

Quézel (P.) et Rioux (J.). — 1950 — La notion de spectre en phytosociologie. — *Lejeunia,* **14** : 19-26, 2 schémas.

Rivas-Goday (S.). — 1956 — Übersicht über die Vegetationsgürtel der iberischen Halbinsel kennzeichnende Arten und Gesellschaften. — *Veröff. geobot. Inst. Rübel Zürich,* (31) : 32-68, 1 carte en coul. h.t.

Sauvage (Ch.). — 1951 — Remarques sur la notion de sociabilité. — *Ann. Univ. Montpellier, Rec. Trav. Inst. bot.,* **4** : 82-91 [déjà cité dans la 4e partie].

Schmid (E.). — 1956 — Die Vegetationsgürtel der iberisch-berberischen Gebirge. — *Veröff. geobot. Inst. Rübel Zürich,* (31) : 124-163, 2 fig.

Tomaselli (R.). — 1956 — Introduzione allo studio della fitosociologia. Methodi de studio della vegetazione ad uso scientifico e forestale. — 319 p., 70 fig., 30 tabl. h.t., Milano.

Trochain (J.L.). — 1955 — Nomenclature et classification des milieux végétaux en Afrique noire française. — Coll. intern. du C.N.R.S., **59** (Les divisions écologiques du Monde) : 317-334, Paris, juillet 1954 [déjà cité dans la 4e partie].

Tüxen (R.) et Oberdorfer (E.). — 1958 — Die Pflanzenwelt Spaniens. II. Eurosiberische Phanerogamen-Gesellschaften Spaniens. — *Veröff. geobot. Inst. Rübel Zürich* (32) : 328 p., 27 fig., 92 tabl., 10 ph., 15 cartes.

Zeller (W.). — 1957 — Sobre la significación ecologica de la presencia de *Quercus Suber* L. en Cataluña. — *Publ. Inst. biol. appl.,* **26** : 87-94.

» — 1958 — Etude phytosociologique du chêne-liège en Catalogne. — *Pirineos,* **14** (47-50) : 7-194, 18 fig., 38 tabl. (distribué en 1960) [déjà cité dans la 3e partie].

BIBLIOGRAPHIE spéciale à la sixième partie

Le lecteur se reportera à la bibliographie de la première partie pour les titres qu'il ne trouverait pas ici.

Arambourg (C.), Arènes (J.) et Depape (G.). — 1952 — Sur deux flores fossiles quaternaires d'Afrique du Nord. — *C. R. Acad. sc.,* **234** : 128-130.

ARÈNES (J.). — 1951 — A propos des connexions ibéro-marocaines et siculo-tunisiennes. — *C. R. Soc. biogéogr.*, **28** (241-242-243) : 67-72,3 pl. dessins.

» — 1953 — Considérations générales sur les flores foliaires de Maison-Carrée et du lac d'Ichkeul. — *Arch. Mus. hist. nat.*, 7e sér., **2** : 45-85, 3 fig.

ARÈNES (J.) et DEPAPE (G.). — 1953 — Contribution à l'étude des flores fossiles quaternaires de l'Afrique du Nord. Etude paléobotanique. — *Arch. Mus. hist. nat.*, 7e sér., **2** : 7-44,6 pl. ph. h. t.

BOUREAU (E.). — 1958 — Paléobotanique africaine. Evolution des flores disparues de l'Afrique nord-équatoriale. — *Bull. scient. com. trav. hist. scient.*, **2** (1) : 1-64,8 pl. h. t.

BRAUN-BLANQUET (J.). — 1923 — L'origine et le développement des flores dans le Massif central de France. — 282 p., 13 fig., 4 pl. ph. h. t.

» — 1951 — Pflanzensoziologie. — Wien, 2e éd., 631 p., 350 fig.

BRUNEAU DE MIRÉ (Ph.) et QUÉZEL (P.). — 1959 — Sur la présence de la bruyère en arbre (*Erica arborea* L.) sur les sommets de l'Emi Koussi (massif du Tibesti). — *C. R. Soc. biogéogr.*, **36** (314-315-316) : 66-70, 1 carte.

CAMPO (Mme M. VAN) et ELHAI (H.). — 1956 — Etude comparative des pollens de quelques chênes. Application à une tourbière normande. — *Bull. Soc. bot. Fr.*, **103** (5-6) : 254-260,6 fig., 2 pl. h. t.

CHOUBERT (G.), JOLY (F.), GIGOUT (M.), MARÇAIS (J.), MARGAT (J.) et RAYNAL (R.) — 1956 — Essai de classification du Quaternaire continental du Maroc. — *C. R. Ac. sc.*, **243** : 504-506 [déjà cité dans la 3e partie].

CORBIÈRE (L.) et PITARD (C.-J.). — 1913 — Musci. — *In* PITARD (C.-J.), Exploration scientifique du Maroc, 1er fasc., Botanique : 128-140.

DANSEREAU (P). — 1939 — Monographie du genre *Cistus*. — *Boissiera*, **4** : 1-9.

» — 1958 — Notes sur les cistes. III. Les conditions de la distribution géographique. — *C. R. Soc. biogéogr.*, **35** (302-303-304) : 22-25.

DAVEAU (J.). — 1899 — Note sur le *Quercus occidentalis* Gay. — *Ann. Soc. hort. hist. nat. Hérault*, 11 p.

DEBAZAC (E.-F.). — 1959 — La végétation forestière de Kroumirie. — *Ann. ec. nat. eaux forêts st. rech. for.*, **16** (2) : IV et 131 p., 6 pl. ph. et 2 cartes h. t.

DEPAPE (G.). — 1922 — Recherches sur la flore pliocène de la vallée du Rhône. Flores de St Marcel (Ardèche) et des environs de Théziers (Gard). — *Ann. sc. nat. Bot.*, 10e sér., **4** : 73-265 (en particulier : 156).

FERNANDES (A.). — 1951 — Sur la phylogénie des espèces du genre *Narcissus*. — *Bol. Soc. Broter.*, **25** : 113-190, 18 fig., 2 pl. h. t.

FONT I QUER (P.). — 1934 — El *Quercus Toza* a Catalunya i al Marroc. — *Cavanillesia*, **6** (6-9) : 49-58, 2 fig., 1 pl. ph. [déjà cité dans la 2e partie].

HUMBERT (H.) et MAIRE R. — 1925 — La flore du Moyen Atlas septentrional. — *C. R. Séances Soc. biogéogr.*, (4) : 100-101.

MAURER (G.). — 1959 — Les pays rifains et prérifains. — *L'information géographique*, **23** (4) : 164-171, 1 carte.

* MESCHINELLI (A.) et SQUINABOL (X.). — 1893 — Flora tertiaria italica.

MEUSEL (H.). — 1943 — Vergleichende Arealkunde. — Berlin, 2e vol., 92 p., 90 pl. h. t.

NATIVIDADE (J. Viera). — 1950 — Subericultura — Lisbonne (traduction française, Nancy, Ecole nat. eaux et forêts, 1956) [déjà cité pour la 3e partie].

PEYERIMHOFF (P. de). — 1948 — La faune entomologique du Maroc (Coléoptères) comparée à celle du Numidie (Sahara exclu). — *Vol. jub. Soc. sc. nat. Maroc* : 267-288.

POTTIER-ALAPETITE (Mme). — 1951 — Peuplement de la dorsale tunisienne. — *C. R. Soc. biogéogr.*, **28** (241-242-243) : 82-92, 10 fig.

QUÉZEL (Dr P.). — 1957 — Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du Nord. — Paris, Lechevalier, *Enclycl. biogéogr. écol.*, **10**, 463, p., 7 schémas, 20 graph., 23 cart., 32 ph., 34 tabl.

RAYNAL (R.). — 1955 — Oscillations climatiques et évolution du relief au cours du Quaternaire. — *Notes marocaines*, (5) : 10-14, 2 fig., 2 pl. ph.

ROTHMALER (W.). — 1955 — Allgemeine Taxonomie und Chorologie der Pflanzen.— Iena, 2me éd., 21 p., 49 fig.

TERMIER (H.) et TERMIER (G.). — 1952 — Histoire géologique de la biopshère. — Paris, Masson, 721 p., 117 fig., 1 carte en noir et 35 cartes en couleurs, 8 lithogr. h. t.

TURMEL (J.-M.). — 1951 — Liaison Europe-Afrique et biogéographie des *Eryngium* (Ombellifères). — *C. R. Soc. biogéogr.*, **28** (241-242-243) : 57-60, 1 fig.

VASSAL (J.). — 1959 — Sur la valeur spécifique du *Quercus occidentalis* Gay. — *Bull. Soc. hist. nat. Toulouse*, **94** (3-4) : 277-287, 7 fig.

TABLE DES MATIERES

Introduction V

Première partie 1

HISTORIQUE DE NOS CONNAISSANCES SUR LE CHÊNE-LIÈGE ET SES FORÊTS AU MAROC

Chapitre I. Période de la connaissance occasionnelle (jusqu'au début du XX[e] siècle) 2

Chapitre II. Période des grandes reconnaissances (1900-1931) 6

Chapitre III. Période des grandes synthèses (1931-1939) 12

Chapitre IV. Période actuelle 17

Deuxième partie 25

RÉPARTITION ACTUELLE DU CHÊNE-LIÈGE AU MAROC

Liste des forêts et stations de chêne-liège 27

Troisième partie 49

ÉTUDE ÉCOLOGIQUE DU CHÊNE-LIÈGE

Chapitre I. Le chêne-liège et les facteurs écologiques 50

I. Généralités sur le climat du Maroc 51

II. La température 53

1. Moyenne des maximums 55
2. Moyenne des minimums 59
3. Moyennes diurne, mensuelle et annuelle 61
4. Maximums extrêmes 65
5. Minimums extrêmes 67
6. Amplitude moyenne extrême 67
7. Résumé 68
8. Position du chêne-liège dans le climagramme de DEBRACH 71

III. Les précipitations 72

1. Moyenne annuelle 73
2. Moyennes mensuelles et régimes pluviométriques 77
3. Précipitations dans la saison chaude .. 79
4. Précipitations dans la saison froide .. 81
5. Fréquence des précipitations 82
6. Intensité des précipitations 82
7. La neige 84
8. Les précipitations occultes 84

IV. Les autres facteurs climatiques 86

A. Les vents 86

B. La lumière 89

1. Le rayonnement solaire 89
2. La nébulosité 90

C. L'humidité de l'air et l'évaporation 91

1. L'humidité relative 91
2. L'évaporation 93

V. Les synthèses climatiques 98

1. Formules climatiques et représentation graphique 98
2. Quotient pluviothermique de L. EMBERGER 99
3. Place du chêne-liège sur le climagramme pluviothermique 102
4. Place du chêne-liège par rapport aux autres espèces-climax 106
5. Influence de l'altitude 109

Chapitre II. Le chêne-liège et les facteurs édaphiques 111

I. Le sous-sol 111

1. Les principaux types de roches du sous-sol 112
2. Âge du sous-sol 113

II. Le sol 115

1. Principaux types de sol 115
2. Quelques caractères généraux 122
3. L'eau libre 123

Chapitre III. Le chêne-liège et les facteurs biotiques 125

I. L'enracinement du chêne-liège 125

II. Le chêne-liège et les autres espèces-climax. Principaux types de successions géographiques 129

A. Les successions dans l'étage semi-aride .. 130

1. Coupe de la Mâmora 130
2. Coupe du Korifla 131
3. Coupe du Khatouate 132
4. Conclusions sur la place du chêne-liège dans l'étage semi-aride 133

B. Les successions dans l'étage subhumide 134

1. Coupe des Jbala occidentales 134
2. Coupe du massif d'El-Harcha - Oulmès 135
3. Conclusions sur la place du chêne-liège dans l'étage subhumide 136

C. Les successions dans l'étage humide 137

1. Coupe du Bou-Hachem 137
2. Coupe de Bab-Azhar 138
3. Coupe d'Issaguene 139
4. Conclusions sur la place du chêne-liège dans l'étage humide 140

D. Essai d'un schéma synthétique 141

III. Action de la pâture dans les subéraies 142

IV. L'action de l'homme sur la subéraie 146

1. La dégradation de la subéraie par l'homme 146
2. La destruction de la subéraie par l'homme 148
3. La conservation de la subéraie par l'homme 149
4. La régénération de la subéraie par l'homme 151

Quatrième partie 153

ÉTUDE FLORISTIQUE DES SUBÉRAIES MAROCAINES

Chapitre I. L'inventaire systématique et ses caractères 154

I. Nombre d'espèces et sous-espèces 154

II. Classification des familles par nombre d'espèces 156

III. Classement générique de Szymkiewicz 159

IV. Coefficient générique de Jaccard 162

V. L'endémisme 163

Chapitre II. Les types biologiques et leur répartition 167

Chapitre III. Les formations végétales 173

I. La forêt 174
1. Les strates 175
2. La strate arborescente 176
3. La strate arbustive 177
4. La strate herbacée 180

II. Le matorral 181

1. Le matorral arboré 181
2. Le maquis 181
3. Les landes à bruyères 182
4. Les cistaies 182
5. Quelques autres matorrals 185

III. L'erme 186

IV. Relation entre les principales formations ... 189

Cinquième partie 193

ÉTUDE PHYTOSOCIOLOGIQUE DES SUBÉRAIES
(ou étude synécologique du chêne-liège)

Chapitre I. Méthodes utilisées 194

1. L'association en milieu forestier 194
2. Couverture et couvert angulaire 197
3. Couvert et vide 198
4. L'association et ses subdivisions 199
5. Présentation des tableaux de relevés .. 201
6. Place du chêne-liège dans les différents groupements 203
7. Groupes écologiques 204
8. Spectre biologique et spectre écologique 206
9. Limite de l'étude phytosociologique .. 207
10. Abréviations 208

Chapitre II. Les subéraies sur sable 209

I. Les subéraies semi-arides 209

Les groupes écologiques 209

A. Les groupements du couvert 213

1. L'association à *Genista linifolia* et *Lavandula Stoechas* ssp. *Linneana* ... 214
2. L'association à *Cytisus arboreus* ssp. *baeticus* et *Cistus salviifolius* 215

3. L'association à *Briza maxima* 216
Les groupements à nitratophytes 220
4. L'association à *Chrysanthemum viscidohirtum* et *Lolium multiflorum* ssp. *Gaudinii* 223

B. Les groupements des vides 225

5. L'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue* 225
Les groupements marginaux 227
Les groupements à graminées vivaces 228
6. L'association à *Galium viscosum* ssp. *Bovei* et *Daucus pumilus* ssp. *maritimus* 230

C. Les groupements intermédiaires 233

7. L'association à *Anthoxanthum odoratum* ssp. *ovatum* et *Ornithopus isthmocarpus* 233
8. Le groupement à *Halimium Libanotis* et *Lavandula Stoechas* ssp. *Linneana* 234
9. Le groupement des buissons d'*Halimium halimifolium* ssp. *lepidotum* ... 236

D. Ecologie des groupements végétaux 237

1. Répartition géographique 237
2. Répartition édaphique 238
3. Signification écologique du couvert et des vides 240
4. La matière organique 244
5. La pâture 245
6. Signification de la grande brize 246
7. Signification des spectres biologiques et écologiques 246
8. Le coefficient de JACCARD, indice écologique 247

E. Dynamisme des groupements végétaux .. 249

1. Le point de départ : le morcellement du terrain entre les divers groupements 249
2. Rôle de certaines espèces dans l'évolution des groupements 252
3. Principaux faits concernant l'évolution des groupements 255

F. Le climax des subéraies semi-arides sur sable 257

II. Les subéraies subhumides 260

Les groupes écologiques 260

A. Les groupements du couvert 262
1. L'association à *Briza maxima* 262
2. Le groupement à *Cistus salviifolius* .. 266

B. Les groupement des vides 268

3. L'association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue* 268

C. Ecologie et dynamisme des groupements végétaux 270

Chapitre III. Les subéraies sur sol non sableux 273

III. Les subéraies semi-arides 273

Les groupes écologiques 273

A. Les groupements du couvert 277
1. L'association à *Briza maxima* 277
2. L'association à *Pistacia Lentiscus* et *Brachypodium phoenicoides* 285

B. Les groupements des vides 287

3. L'association à *Helianthemum guttatum* et *Trifolium Bocconei* 287
4. L'association à *Isoetes Hystrix* et *Ornithogalum unifolium* 292
5. Le groupement à ciste de Montpellier 293
6. Le groupement à *Lavandula Stoechas* ssp. *atlantica* 295

C. Ecologie des groupements végétaux 295
1. Répartition édaphique 296
2. Signification écologique du couvert et des vides 296
3. Signification des spectres biologiques et écologiques 298
4. Le coefficient de JACCARD 299
5. Dynamique des groupements 299

D. Le climax des subéraies semi-arides sur sol non sableux 301

E. Comparaison avec les subéraies semi-arides sur sable 302

IV. Les subéraies subhumides et humides 303

A. Les groupements du couvert 304
1. L'association à *Arbutus Unedo* 305
2. L'association à *Cytisus triflorus* 312
3. L'association à *Cytisus megalanthus* .. 313
4. Les groupements à *Cistus salviifolius* 314
5. Les groupements à fougère-aigle 317

B. Les groupements des vides 319

6. Le groupement à *Cistus populifolius* .. 319
7. L'association à *Halimium halimifolium* ssp. *multiflorum* 320
8. L'association à *Erica umbellata* 320
9. Le groupement à *Cistus crispus* 321
10. Le groupement à *Halimium lasiocalycinum* ssp. *rhiphaeum* 322
11. L'association à *Cistus ladaniferus* 323
12. Les groupements à *Cistus laurifolius* .. 325
13. Le groupement à *Erica australis* 325
14. Les groupements à *Helianthemum guttatum*. L'association à *H. guttatum* et *Plantago Bellardii* 328

C. Ecologie et dynamique des groupements végétaux 330

1. Répartition géographique des groupements 331
2. Répartition édaphique des groupements 331
3. Signification du couvert et des vides .. 331
4. Rôle dynamique de certaines espèces .. 332
5. Signification des spectres biologiques .. 333

D. Le climax des subéraies subhumides et humides sur sol non sableux 334

Chapitre IV. Position phytosociologique du chêne-liège 336

Annexe aux chapitres II et III. Renseignements particuliers concernant les relevés utilisés dans les tableaux XXXIV à XC 345

Sixième partie 387

ÉTUDE BIOGÉOGRAPHIQUE DES SUBÉRAIES

Chapitre I. Répartition géographique des principales espèces caractéristiques des subéraies marocaines 389

1. Les espèces ubiquistes 389
2. Les espèces à grande répartition géographique 390
3. Les espèces à répartition géographique régionale 392

Chapitre II. Etude biogéographique de biotopes particuliers des subéraies marocaines 395

I. Les stations humides 395

II. Les rochers 402

Chapitre III. Les subéraies et les divisions floristiques du Maroc 404

Chapitre IV. Etat de nos connaissances sur la biogéographie du chêne-liège au Maroc 410

1. Faits et considérations paléobotaniques 410
2. Faits et considérations paléogéographiques 411
3. Théories biogéographiques sur l'origine du chêne-liège 412
4. Les oscillations climatiques du Quaternaire et le chêne-liège 414

Conclusions 417

Bibliographie 431

Table des matières 455

ILLUSTRATIONS

Photo 1. — La charpente des grosses racines, dégagée par l'érosion. Au bord d'un chemin menant à la daya Abartete (massif du Khzana).

Cliché C.S. (Kodachrome)

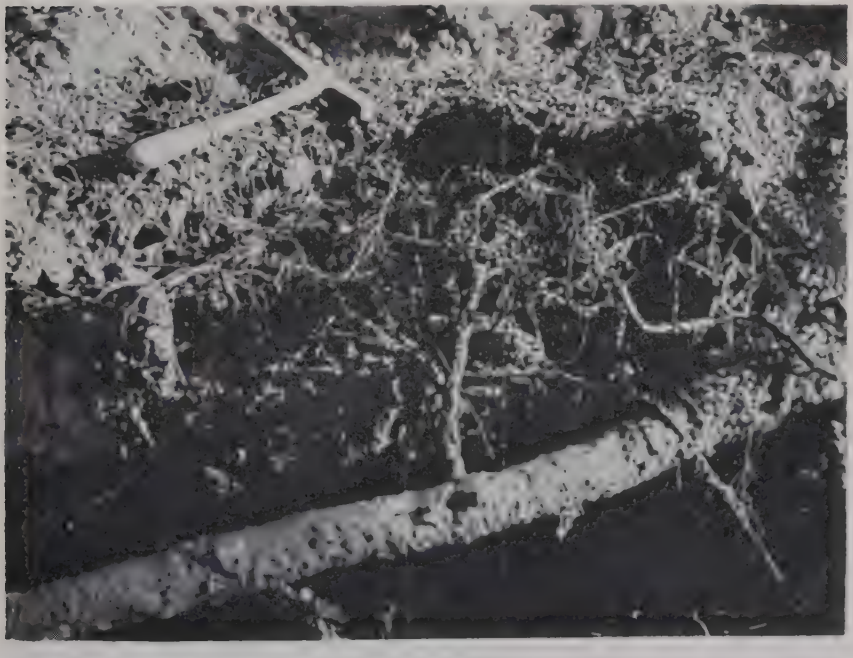


Photo 2. — Le chevelu superficiel.

La racine que l'on aperçoit en bas court horizontalement à environ 30 cm de la surface. Une ramification verticale en part et se résoud en un chevelu, qui s'épanouit à 7 cm de la surface (le piochon placé à la surface du sol mesure 27 cm de long). Mâmora, le long de la tranchée E.

Cliché A. Métro.

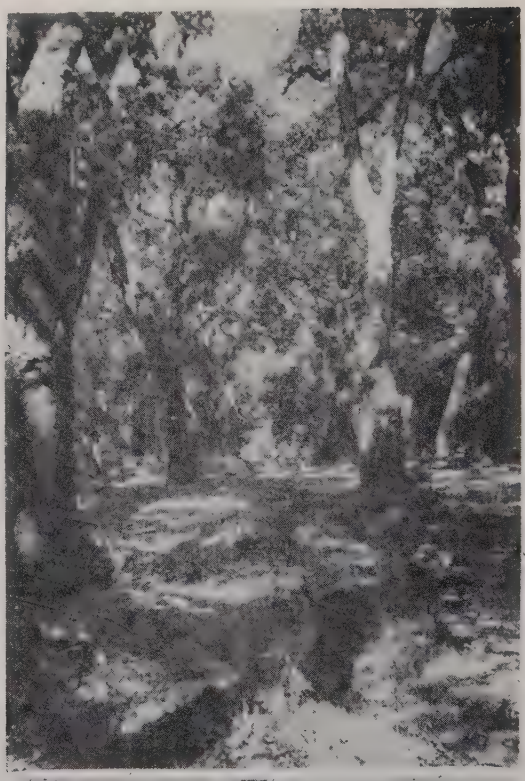


Photo 3. — Protection.

Le bois sacré entourant un marabout : vieille futaie assez dense, sans sous-bois.

Marabout de Sidi-Mohammed-Bel-Haj, près Bab-Taza.

Cliché C.S. (Kodachrome)

Photo 4. — Dégradation.

Le feu est passé par une subéraie.

Au 1er plan à gauche, un vieux chêne-liège repart en cime : son manchon de liège l'a préservé ; les autres arbres, démasclés trois ans auparavant, sont morts.

El-Harcha, près du pavillon forestier.

Cliché J. Marion.

Photo 5. — Hamimida (Moyen Atlas central).

Quelques vieux chênes-lièges au sein d'une forêt de cèdre et de chêne vert.

Cliché C.S. (Kodachrome)

LA MÂMORA, SUBÉRAIE SEMI-ARIDE SUR SABLE
DEUX ASPECTS OPPOSÉS

Photo 6. — Peuplement âgé et clairsemé : vieille futaie à Âïn-Âssou.
Cliché Station de recherches forestières.

Photo 7. — Peuplement jeune et dense, ayant subi une éclaircie.

Parcelle CL SE 1, près Sidi-Âmira.

Cliché C.S. (Kodachrome)

Le couvert et les vides.

Parcelle d'expériences CL SE 11 à (Mâmora centrale, le long de la tranchée B)

Photo 8. — Le couvert. Sous une futaie vigoureuse croissant sur sable rouge, un maquis de *Genista linifolia*, peu élevé, mais dense

Cliché Laidet.

Photo 9. — Un vide dans le même peuplement arborescent. Association à *Helianthemum guttatum* et *Eryngium tenue*, s.-ass. à *Imperata cylindrica*. En outre quelques touffes de doum (*Chamaerops humilis*), de scrofulaire (*Scrophularia canina* var. *frutescens*). Au 2e plan, jeunes chênes-lièges.

Cliché Laidet.

Photo 10. — Répartition selon l'exposition.
La subéraie se cantonne sur les versants frais (nord et est), alors que la callitriaie (réduite à un matorral de lentisque) occupe les versants chauds (sud et ouest). Vallée de l'oued Cherrate à la traversée de la route Ben-Slimane - Sidi-Bettache.
Cliché C.S. (Kodachrome).

Photo 11. — Futaie assez dense avec sous-bois de *Cistus salviifolius*.
Subéraie des Bni-Âbid, dans la parcelle d'expériences CL Rt 5.
Cliché C.S. (Kodachrome).

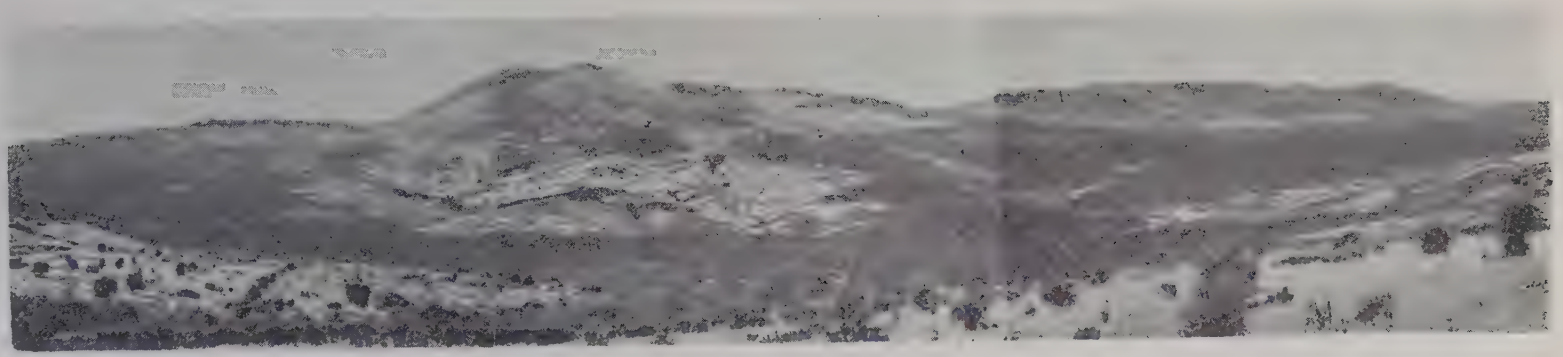


Photo 12. — Les grands versants convexes des environs de Chechaouene avec leur manteau de subéraies.

Au fond et de gauche à droite, le jbel Sougna et le jbel Bou-Hachem. Sur les pentes les subéraies de ces massifs et celle d'Amelay, largement défrichées par places, en particulier sur les pentes du jbel Sougna.

Au premier plan une plantation d'olivier.
Clichés C.S. (Kodachrome).

Photo 13. — Vieille subéraie dense avec sous-bois de *Cytisus triflorus*.
Forêt de Bab-Azhar, aux environs de bab Klati.
Cliché Laidet.

Photo 14. — Vieille subéraie éclaircie, avec tapis de fougère-aigle.
Forêt de Tafira (Rif central).
Cliché C.S. (Kodachrome).

DEUXIÈME THÈSE

Propositions données par la Faculté

ZOOLOGIE : LES BATRACIENS DU MAROC.

GÉOLOGIE : HISTOIRE DU DÉTROIT BÉTICO-RIFAIN.

Vu et approuvé
Montpellier, le 1er mai 1960
Le Doyen de la Faculté des Sciences
de Montpellier
P. MATHIAS

Permis d'imprimer n° 195
Montpellier, le 3 mai 1960
Le Recteur de l'Académie
Pour le Recteur,
Le Vice-Président du Conseil
de l'Université
G. GIRAUD

ANNEXE

FLORE DES SUBÉRAIES MAROCAINES

INTRODUCTION

Species in herbariis incompletae vel scrutatione perdifficili iterum recognoscendae et in vivo examinandae.

A. Moquin-Tandon, *in* A.P. de Candolle, *Prodromus,* 13 (2) : 144, 1849.

L'habitude se perd de faire de la systématique à propos de géobotanique [1]. Les raisons essentielles sont que l'écologie absorbe à elle seule une grande partie de l'activité des chercheurs et aussi que la flore est considérée comme bien connue, en tous cas mieux connue. S'il a paru nécessaire ici de rédiger ce catalogue, c'est d'abord par réaction contre cette attitude. Il est vrai qu'au Maroc, plus qu'en beaucoup d'autres pays, la flore est loin d'avoir livré tous ses secrets et qu'aucune révision n'est inutile. En outre, on trouvera ici les références taxinomiques et taxonomiques [2], qui ne pouvaient avoir leur place dans le cours même de l'étude des subéraies marocaines et auraient en particulier alourdi considérablement les tableaux phytosociologiques. Mais surtout, j'ai souvent été amené à repenser certains problèmes de classification à la lueur des observations géobotaniques et des résultats obtenus par la culture de certaines plantes dans le jardin de l'Institut scientifique chérifien.

1. Choix des espèces

Le titre de ce catalogue indique clairement le choix qui a été fait. Il s'agit uniquement des plantes des forêts de chêne-liège. Encore n'est-il pas inutile de préciser qu'ont été éliminées les espèces qui se trouvent topographiquement à l'intérieur de subéraies, mais dans des biotopes qui n'ont rien à voir avec la forêt ou même le chêne-liège. Ainsi les plantes strictement liées aux falaises, aux dayas, aux berges d'oueds permanents, ont été écartées de ce recensement. N'ont été conservées que les espèces qui entrent ou peuvent entrer *en concurrence biologique avec le chêne-liège.*

2. Classification

Sauf indications contraires, la classification adoptée est celle du *Syllabus* d'Engler [ed. 9 et 10 par E. Gilg, 1924], du moins telle qu'elle

---

[1] Ce catalogue constitue en fait une annexe aux *Recherches géobotaniques sur les subéraies marocaines,* parues en volume séparé dans les *Travaux de l'Institut scientifique chérifien* (sér. bot. 21), mais brochées avec ce catalogue pour les exemplaires déposés comme thèse.

[2] Si l'on adopte le point de vue de D. Normand et R. Chatelet [1955], le premier qualificatif se rapporte aux questions de *classification,* alors que le second doit être appliqué à celles de *nomenclature.*

a été suivie par les auteurs du *Catalogue des plantes du Maroc* (voir plus loin § 3). Ce dernier ouvrage est fondamental pour la connaissance de la flore du pays et il paraît plus utile actuellement de le compléter que de le modifier.

3. **Nomenclature**

Pour les mêmes raisons, la nomenclature est celle du *Catalogue des plantes du Maroc* d'E. Jahandiez et R. Maire [1931, 1932 et 1934] et de son supplément de L. Emberger et R. Maire [1941], sauf pour les familles, les genres et les espèces qui ont fait l'objet de révisions plus récentes. Ainsi il a été tenu compte des modifications apportées par la partie publiée de la *Flore de l'Afrique du Nord* [R. Maire, 1952, 1953, 1955, 1957, 1958] et de la *Flore du Maroc* [Ch. Sauvage et J. Vindt, 1952 et 1954], par la *Monographie des Euphorbiacées du Maroc* [J. Vindt, 1953], par celle des *Luzernes du Maroc* [R. Nègre, 1956], etc. Cette bibliographie récente — la seule qu'il était nécessaire de signaler — est indiquée au fur et à mesure, à l'occasion des divisions correspondantes.

La nomenclature adoptée dans tous ces ouvrages n'est pas entièrement conforme aux règles adoptées par les congrès internationaux de Stockholm (1950) et de Paris (1954). Dans la préface du deuxième fascicule de la *Flore du Maroc* [1954], les raisons essentielles en ont été déjà exposées, mais comme elles n'ont point convaincu nos confrères au congrès de Paris, il n'est pas inutile de revenir sur ce sujet. L'article 26 du *Code international de la nomenclature botanique* [1956] prescrit : « Dans le nom d'un taxon infraspécifique qui comprend le type du taxon immédiatement supérieur, l'épithète de ce dernier doit être répétée telle quelle, mais, contrairement à l'article 46, sans citation de nom d'auteur. Cette épithète ne peut plus être employée si celle du taxon immédiatement supérieur est changée. (. . .) Une épithète infraspécifique doit répéter celle du taxon de rang immédiatement supérieur seulement lorsqu'elle en a le même type ».

Cette obligation a plusieurs conséquences graves. Tout d'abord elle oblige à débaptiser un nombre considérable de taxa infraspécifiques. Il suffit d'un seul coup d'œil dans le *Catalogue des plantes du Maroc* pour s'en convaincre. Tous les qualificatifs comme *typicus, genuinus, normalis,...*, le préfixe *eu-*, tout ce qui rappelle l'inventeur du taxon supérieur (*Linnaeanus, Fontanesii, Candollei*, etc.), doivent disparaître.

Une telle hécatombe est-elle nécessaire ? Il est vrai que la nomenclature était sur ce point très fantaisiste et qu'une unification était nécessaire, ne serait-ce que pour alléger notre mémoire. Mais, en supprimant

tout nom d'auteur, la réforme proposée introduit une imprécision fâcheuse. On sait que la consultation des types est longue et difficile, pour beaucoup même, matériellement impossible. Il est du reste souhaitable pour leur conservation, que ces échantillons de référence soient examinés le moins souvent possible. Il faut donc pouvoir se reporter à des textes apportant sur ces types des précisions qui ont très généralement échappé à leur premier descripteur, et qui parfois ne peuvent matériellement être données à l'aide de ces types, *toujours* incomplets.

La question paraît relever du pur bon sens et il faut se demander dans quel but cette réforme a été prescrite. Peut-être, et c'est louable, désire-t-on offrir une nomenclature simplifiée à ceux que la taxonomie rebute. Mais une méthode beaucoup plus simple consiste à se contenter du taxon de rang spécifique et d'y ajouter, lorsqu'on désire préciser sa pensée, l'expression *sensu stricto* (en abréviation *s.s.* ou *s.str.*). C'est plus rapide que d'ajouter une suite de sous-espèce, variété et forme, répétant le nom spécifique. C'est aussi rigoureusement équivalent. Si, au contraire, la réforme s'adresse aux systématiciens, on ne peut que s'inquiéter de la confusion qui va en résulter et de la perte de temps supplémentaire qu'on inflige à celui qui désire vérifier la signification exacte d'un taxon devenu anonyme. Ainsi, si l'on veut mettre au goût du jour la nomenclature de *Teucrium Polium* L., le type de l'espèce doit s'appeler *T. Polium* L. ssp. *Polium* var. *Polium* subvar. *Polium* f. *Polium* sf. *Polium* [3], quelle que soit la conception que l'on a de l'espèce *T. Polium* au sens large. On oublie simplement que *chacun* des échelons qui nous amène de l'espèce à la sous-forme a été créé à cause de l'existence d'autres taxa voisins certes, mais distincts, et qu'il en résulte, qu'on le veuille ou non, une définition précise que Linné n'a pu donner, puisqu'il ne pouvait la concevoir. Où le lecteur trouvera-t-il cette définition, si l'auteur n'en est pas cité ? Mais en outre, qu'on y fasse bien attention : un *seul échantillon* a le droit à l'appellation préconisée, c'est le type lui-même, c'est-à-dire un individu, dont le choix résulte du reste d'un accident et qui, de ce fait, est plus ou moins représentatif de l'espèce. En dehors de cet individu, tous les autres représentants de l'espèce nécessitent, pour être classés par rapport à lui, une étude comparative et la délimitation de taxa de plus en plus précis de la sous-espèce à la sous-forme. Ces taxa ont besoin d'une définition, par conséquent d'un auteur.

Me refusant donc dans ce cas précis à appliquer une réforme qui engendre l'imprécision, j'ai conservé sur ce point toute la nomenclature

[3] en utilisant tous les rangs de taxa infraspécifiques préconisés par l'article 4 du *Code international de la nomenclature botanique* [1956]. Dans le cas de cette espèce très polymorphe, il faut conserver au moins quatre échelons. Encore faut-il choisir, donc définir.

ancienne. Les nouveaux taxa sont conformes aux règles actuelles, mais seront chaque fois définis.

4. Hiérarchie des rangs infraspécifiques [4]

Sans avoir la prétention de traiter ici de la valeur des différents rangs infraspécifiques — qui doivent correspondre tous à des caractères héréditaires — on est contraint au seuil de cette étude systématique de préciser quelques notions qui restent trop souvent, malgré les efforts tentés par Turesson et ses successeurs, dans le domaine de la pure morphologie. Sans aucun doute les rangs infraspécifiques doivent tenir compte de l'importance des différences morphologiques. Ainsi la forme — et surtout la sous-forme, si l'on adopte ce rang, mais cela ne paraît nécessaire que dans des cas exceptionnels — doit traduire l'existence d'un seul caractère morphologique (absence ou présence de poils sur un organe, couleur blanche des fleurs, etc.). Mais cette dernière règle mise à part, il faut convenir qu'une certaine latitude est laissée au classificateur pour choisir dans la hiérarchie complète le rang convenable. Et trop souvent, c'est la symétrie et l'harmonie d'une clé dichotomique, qui amène à grouper ensemble des variétés ou à élever certaines d'entre elles au rang de sous-espèce (ou inversement). La géobotanique propose d'autres critères, les uns écologiques, les autres biogéographiques. La race géographique, que l'on considère très souvent comme une sous-espèce, est un exemple du deuxième cas. Pour ma part, j'ai considéré ici que l'existence simultanée de caractères morphologiques — même très peu importants ou très peu nombreux — *et* de caractères écologiques suffit à la définition d'une variété, parce qu'ils sont la preuve d'un isolement de fait, rappelant à une échelle plus modeste celui d'une race géographique. Ainsi il existe en Mâmora la variété *valdepilosa* du *Koeleria pubescens* ssp. *Salzmannii,* qui se reconnaît très facilement à la présence sur son chaume d'une pubescence rétrorse, absente chez toutes les autres variétés de cette sous-espèce. Or cette variété se retrouve dans *toutes les subéraies sur sable* du Maroc atlantique, où elle est *seule* à représenter l'espèce. C'est donc une variété écologique, mais aussi une variété biogéographique à cause de la répartition géographique de ce type de forêt ; il convient alors de la conserver à son rang variétal, mais aussi de remanier le classement infraspécifique des autres subdivisions de *K. pubescens*. En effet, à l'inverse, l'existence côte à côte de deux variétés d'une même espèce prouve au géobotaniste que celles-ci acceptent les mêmes conditions microécologiques et qu'elles font partie — sauf exception — d'une population, dont les individus ne diffèrent entre eux que sur un petit groupe de caractères héréditaires

[4] Voir en particulier W. Rothmaler [1954].

distribués selon les lois classiques. Il suffit de nommer les individus homozygotes et de leur attribuer le rang inférieur de la hiérarchie, c'est-à-dire la forme. La flouve annuelle (*Anthoxanthum odoratum* ssp. *ovatum*) est ainsi représentée dans le même groupement par les sous-variétés *scabrum* et *ciliatum* : celles-ci ne sont en réalité que des formes.

La même analyse, à la fois morphologique et écologique, m'a conduit à décrire quelques nouveautés, tout particulièrement en Mâmora, dont le milieu très spécial se traduit par un microendémisme qui mériterait une étude plus approfondie.

Il va de soi que la culture est souvent nécessaire et toujours utile pour étayer de tels remaniements. Je m'appuierai souvent sur les observations que le jardin de l'Institut scientifique chérifien m'a permis de faire. Les remarques précédentes sur les rangs infraspécifiques supposent en particulier une parfaite connaissance du mode de reproduction. Ainsi l'autogamie et la multiplication végétative permettent l'existence côte à côte de variétés et de sous-espèces. Cela rend l'étude de certains groupes particulièrement difficile (*Narcissus*). Aucun moyen pour une connaissance approfondie des plantes ne doit être rejeté, et c'est uniquement par manque de temps que l'étude cytologique a été laissée de côté.

Par les quelques exemples précédents j'ai voulu montrer dans quel esprit je me suis permis d'apporter quelques changements à la nomenclature antérieure, en particulier à celle de R. Maire. Le but n'est pas de modifier la nomenclature et la classification, mais d'amener celles-ci à rendre compte le mieux possible de l'amplitude biologique des plantes et d'en faire ainsi la biosystématique préconisée par M. Guinochet [1955], ce que du reste la systématique ne doit jamais cesser d'être.

5. Orthographe

La recommandation 73 F du *Code international* dit que « la lettre initiale de toute épithète spécifique ou infraspécifique devrait être une minuscule ». Je ne suivrai pas ici cette recommandation, qui aboutit à modifier le sens de certains noms. *Convolvulus Cantabrica* ne signifie pas, comme on pourrait le croire, le liseron de Cantabrie — encore que la plante existe bien dans cette région — mais la « cantabrie », nom vernaculaire que Charles de L'Ecluse nous a transmis dans son *Histoire des plantes* et qui a été finalement adopté par Linné. Il est absolument certain qu'écrit avec une minuscule, *cantabrica* deviendra sous peu *cantabricus*. Du reste P. Fournier [1937] écrit déjà *Cantabricus*.

A part cette différence, encore autorisée du reste, je suivrai les prescriptions et les recommandations du *Code* aussi scrupuleusement que

possible. Ainsi seront uniformisés les génitifs en *ii*. En ce qui concerne l'orthographe des adjectifs, le *Code international* impose par exemple de conserver l'orthographe *sylvaticus,* lorsqu'elle a été employée par LINNÉ et d'adopter maintenant la graphie *silvaticus,* lorsqu'il s'agit d'un nouveau nom. Si une simplification peut être apportée sans nuire à l'œuvre de LINNÉ, n'est-ce pas celle qui consiste à uniformiser l'orthographe ?

Je me suis permis d'adopter ici cette proposition en la limitant toutefois aux cas d'adjectifs très usités :

silvaticus et *silvestris* (toujours écrits avec *i*),
litoralis (toujours écrit avec un seul *t*),
caeruleus, caerulescens (toujours avec *ae* et non avec *oe*),

et d'épithètes de pays :

maroccanus (toujours avec deux *c*) [5],
mauritanicus (et non *mauretanicus*),
rharbensis (et non *gharbensis*).

Si l'on veut que le latin reste la langue de la systématique, ne doit-on pas en particulier en fixer l'orthographe au moins pour les mots d'usage courant ?

6. Ecologie

Pour chaque espèce l'écologie est schématisée par les indications concernant :

le *sol,* très brièvement défini par la texture générale (sableux, argilo-limoneux, sablo-argileux et argilo-sableux [6]) ; cette mention est importante surtout si la plante est liée à un type précis (l'indication « sialophyte » [6] souligne une de ces liaisons) ;

l'*altitude,* suggérée seulement par trois ou quatre échelons :

plaine	de 0 à 500 m,
basses montagnes	de 500 à 1 500 m (les très basses montagnes s'élevant de 500 à 800 m),
moyennes montagnes	au-dessus de 1 500 m ;

la *situation par rapport au peuplement arborescent* (couvert ou vide[6]);

---

[5] Tant BALL dans son *Spicilegium* [1877] que COSSON dans son *Compendium* [1881-1887] écrivent « *maroccanus* » ; on peut considérer que cette orthographe a la priorité, car ce sont à ma connaissance les deux premiers auteurs à avoir employé cette épithète ; d'autre part elle a été adoptée depuis par la plupart des botanistes (R. MAIRE, L. EMBERGER, P. FONT QUER, etc.).

[6] Tous ces termes sont précisés dans les 3e et 5e parties des *Recherches géobotaniques* [p. 116, 119, 121 et 183]. Voir note infrapaginale 1, p. V.

les *particularités du biotope correspondant* s'il y a lieu : endroits humides, chauds, etc.

En outre les *étages bioclimatiques,* dans lesquels l'espèce se rencontre à l'intérieur des subéraies marocaines, sont énumérés après le type biologique.

7. Type biologique

L'importance du type biologique a été signalée dans la partie phytosociologique des *Recherches géobotaniques* [7]. Aussi était-il indispensable de donner cette précision pour chaque plante. Mais la détermination de ce type se heurte à d'innombrables difficultés. Les principales seront examinées ici.

Il n'est pas rare qu'une plante puisse se présenter, même dans une région de faible étendue et dans des conditions écologiques identiques, sous deux types biologiques différents. Les chaméphytes et nanophanérophytes ne se distinguant que par la taille, on comprend que beaucoup de plantes passent de l'un à l'autre état par simple croissance ou, mais en sens inverse, par la coupe. D'autre part le niveau du sol n'est pas facile à préciser, pour peu qu'il y ait une litière ou des irrégularités dues au relief ou à la présence de cailloux. Certaines plantes sont tantôt hémicryptophytes, tantôt géophytes, ou tantôt hémicryptophytes, tantôt chaméphytes. Je n'ai pas hésité à indiquer ces possibilités, mais ai toujours donné d'abord le type biologique le plus souvent présenté par la plante adulte, puis l'autre type biologique possible entre parenthèses.

Les seuls types biologiques à retenir ici sont ceux des végétaux supérieurs non aquatiques. Ce sont approximativement ceux donnés au début de la *Flore du Maroc* [Ch. Sauvage et J. Vindt, 1952 : XXIV].

Ph : phanérophytes (arbres),

NPh : nanophanérophytes (arbustes et arbrisseaux),

Ch : chaméphytes (sous-arbrisseaux ou petits arbrisseaux),

H : hémicryptophytes (plantes herbacées vivaces dont les bourgeons à la période de repos sont au ras du sol),

G : géophytes (plantes herbacées vivaces dont les bourgeons à la période de repos sont enfouis dans le sol),

Th : thérophytes (plantes annuelles).

Dans certaines catégories, des divisions sont indiquées par les abréviations suivantes :

---

[7] Voir note infrapaginale 1, p. V.

b : bisannuelle,

l : liane, plante grimpante,

p : plante parasite,

s : plante succulente.

On constate que, contrairement à la plupart des auteurs, j'ai distingué les bisannuelles à l'intérieur des plantes vivaces. Le caractère est trop important pour ne pas être noté. C'est parce que la marguerite de la Mâmora est bisannuelle que ses pullulations ont des rythmes plus marqués que celui des annuelles. Mais toutes ces plantes bisannuelles ayant une tendance à être vivaces, elles ont été classées chacune dans le type biologique déterminé par la phase de repos qu'elles présentent au moins une fois.

La taille maximale des chaméphytes est pour la plupart des botanistes de 25 cm. HAGERUP [1930] a montré qu'il est plus pratique en région aride ou désertique de la porter à 40 cm, parce qu'elle correspond mieux à la coupure qui existe en fait entre les végétaux ligneux de petite taille et ceux de grande taille. Cette observation s'applique au milieu méditerranéen en général. C'est donc cette dernière définition qui a été adoptée ici.

La distinction entre hémicryptophytes et géophytes est à mon avis la plus délicate. Sous le climat méditerranéen, il y a en effet deux périodes où la végétation ralentit son développement ou peut même entrer en repos, l'été à cause de la sécheresse et l'hiver à cause du froid. Dans le Sud marocain littoral où l'hiver est très doux, c'est en été qu'a lieu la période de véritable repos et c'est uniquement par la position des bourgeons de résistance à la sécheresse que peut se déterminer le type biologique. Au contraire dans la montagne rifaine, où l'été n'est pas très chaud et peut être atténué par des pluies d'orage, c'est en hiver que la végétation marque un arrêt et le type biologique sera apprécié selon des caractères très semblables à ceux que RAUNKIAER a définis au Danemark. Entre ces deux extrêmes, la végétation marocaine montre bien des intermédiaires et des nuances, même en un lieu donné. Ainsi aux environs de Rabat, le ciste de Montpellier est en repos pendant l'été, seule période pendant laquelle sa résistance est mise très sérieusement à l'épreuve ; au contraire, le chiendent pied de poule (*Cynodon Dactylon*) y a un rythme tropical ; il commence à se développer au début de l'été et sa végétation s'arrête avec les premiers froids. W. ZELLER [1959] a remarqué en Catalogne que « la saison inclémente est l'été » et que c'est du reste une caractéristique de la région méditerranéenne. La réalité est beaucoup plus nuancée au Maroc. Quel type biologique attribuer au dactyle par exemple, si largement

répandu au Maroc ? En Mâmora les parties aériennes se dessèchent complètement pendant l'été ; aux premières pluies d'automne de nouvelles pousses apparaissent qui restent sensiblement au ras du sol pendant tout l'hiver, sans qu'il y ait alors un véritable repos ; elles donnent au printemps les inflorescences. La même espèce (sinon le même écotype), dans les montagnes du Rif, peut garder des feuilles vertes toute l'année et le véritable repos s'institue en hiver, alors que les nouvelles pousses ont déjà apparu. Dans le premier cas, la plante est un géophyte, dans l'autre un hémicryptophyte.

Afin de rendre compte de cette diversité, les deux types biologiques ont été indiqués, le premier étant celui qui correspond à la conception la plus classique, celle de la position des bourgeons au cours de l'hiver.

8. Répartition géographique

La répartition géographique a été indiquée au moyen des divisions floristiques du Maroc adoptées dans la *Flore du Maroc*. Nous avons dit dans le premier fascicule [1952] comment elles avaient été choisies et délimitées et nous avons ajouté que nous les savions imparfaites. Mais il est souhaitable qu'un inventaire complet du Maroc soit fait sur ces bases avant de perfectionner à nouveau le découpage. C'est la raison pour laquelle il est utilisé ici tel quel.

Les localisations, sauf mention spéciale, résultent de mes observations personnelles. Elles ont été d'autant plus schématisées que la plante est plus répandue, d'autant plus précisées qu'elle est plus rare [8]. Comme ce catalogue est plus spécialement la base de l'étude floristique entreprise par ailleurs [9], il était nécessaire qu'il fût aussi complet que possible. J'y ai donc ajouté les renseignements fournis par l'herbier de l'Institut scientifique chérifien d'une part, par le *Catalogue des plantes du Maroc* d'autre part. Les sources sont alors citées.

9. Principales abréviations employées

Seules seront données ici les abréviations les moins évidentes :

a. *Types biologiques* (voir plus haut, p. XI).

b. *Etages bioclimatiques*

Et. : étage	*SH* : subhumide
SA : semi-aride	*H* : humide

c. *Auteur*

---

[8] Mais le plus souvent, ces localisations sont résumées à l'aide des massifs forestiers, dont la nomenclature et l'emplacement précis ont été donnés dans la 2e partie des *Recherches géobotaniques*.

[9] *Recherches géobotaniques*, 4e partie. Voir note infrapaginale 1, p. V.

Les noms d'auteurs de taxa sont abrégés selon les conventions actuellement adoptées : on garde en principe la première syllabe et le début de la 2e syllabe (en général une seule lettre). Quelques auteurs ont droit à une convention spéciale :

L. : Linné DC. : Auguste Pyramus de Candolle

d. *Régions floristiques*

Se reporter à la carte des divisions floristiques du Maroc et à sa légende (à la fin du catalogue).

e. *Bibliographie*

Les titres n'ont été abrégés que lorsqu'il s'agit d'ouvrages absolument classiques ou de mots sur le sens desquels aucune équivoque n'est possible.

Cat. : *Catalogue des plantes du Maroc* par E. Jahandiez et R. Maire, puis L. Emberger et R. Maire.

Le lecteur voudra bien ne pas perdre de vue que toutes les observations rassemblées ici, sauf indication contraire, *se rapportent strictement aux subéraies du Maroc* (voir plus haut, § 1). Ce catalogue n'a pas la prétention d'être complet ; en particulier il est beaucoup plus précis pour les subéraies proches de Rabat, que j'ai pu visiter souvent et à toute époque de l'année, que pour celles de montagne dont plusieurs n'ont été parcourues qu'une seule fois. Tel quel, il donne déjà de précieuses indications et je souhaite qu'il suscite des compléments. Si imparfait qu'il soit, il permet déjà de très utiles considérations sur la floristique des subéraies et il me fait regretter de n'avoir pu, faute de temps et de collaborateurs, effectuer le même travail pour les autres grandes formations de la végétation marocaine.

Rabat, le 15 mars 1960.

BIBLIOGRAPHIE

Comme il est d'usage dans les ouvrages de systématique, la bibliographie particulière à chaque plante est citée au fur et à mesure. Le lecteur trouvera seulement ici les références concernant l'introduction.

BALL (J.). — 1877-1878 — Spicilegium florae maroccanae. — *The Journal of the Linnean Society, Botany,* **16** : 281-772, 28 pl.

COSSON (E.). — 1881 — Compendium florae atlanticae seu expositio methodica plantarum omnium in Algeria necnon in regno tunetano et imperio maroccano hujusque notarum, ou Flore des Etats barbaresques : Algérie, Tunisie et Maroc. — Vol. I. Première partie : Historique et géographie. — Paris, Masson, 265 p., 1 carte.

EMBERGER (L.) et MAIRE (R.). — 1941 — Catalogue des plantes du Maroc (Spermatophytes et Ptéridophytes). Vol. IV. Supplément aux volumes I, II, III. — Alger, Minerva, et *Mém. h. s. Soc. sc. nat. Maroc,* LIX-LXXV et 915-1181.

ENGLER (A.). — 1924 — Syllabus der Pflanzenfamilien. 9e et 10e édition par E. GILG. — Berlin, Bornträger, 420 p., 462 fig.

FOURNIER (P.). — 1934-1940 — Les quatre Flores de la France. — Poinson-les-Grancey, chez l'auteur, 1 091 p. [en particulier : 726, 1937].

GUINOCHET (M.). — 1955 — Logique et dynamique du peuplement végétal. — Paris, Masson, 143 p., 32 fig., 4 pl. ph.

HAGERUP (O.). — 1930 — Etude des types biologiques de Raunkiaer dans la flore autour de Tombouctou. — *Biol. Meddel.,* Copenhague, **9** (4).

JAHANDIEZ (E.) et MAIRE (R.). — 1931, 1932 et 1934 — Catalogue des plantes du Maroc (Spermatophytes et Pteridophytes). — Alger, Minerva ; tome premier : XL et 150 p., tome deuxième : 161-558, tome troisième : LI-LVIII et 559-913.

LANJOUW (J.) et coll. — 1956 — Code international de la nomenclature botanique, adopté par le VIIIe congrès international de botanique, Paris juillet 1954. — *Regnum vegetabile,* **8** : 338 p.

LINNAEUS (C.). — 1753 — Species plantarum. 2 vol. — Fac-similé à Londres, Ray Society, B. Quaritch, 1959.

MAIRE (R.). — 1952 à 1958 — Flore de l'Afrique du Nord. Volumes I à V. — Paris, Lechevalier, *in Encyclopédie biologique,* **33, 45, 48, 53** et **54.**

NÈGRE (R.). — 1956 — Les luzernes du Maroc. — *Trav. I.S.C.,* sér. bot. **5,** XXII et 120 p., 33 fig., 1 carte h.t., Tanger.

NORMAND (D.) et CHATELET (R.). — 1955 — Sur le bois de quatre espèces africaines. — *Journ. agr. trop. bot. appl.*, **2** (1-2) : 19-27 [en particulier : 19, note infrapaginale 1].

ROTHMALER (W.). — 1954 — Terminologie des subdivisions de l'espèce. — *VIII^e Congrès intern. bot.* 1954, *Rapp. et Comm. parvenus avant le congrès aux sect.* 2, 4, 5 et 6 : 67-74.

SAUVAGE (Ch.) et VINDT (J.). — 1952 et 1954 — Flore du Maroc. — *Trav. I.S.C.*, sér. bot. 1 et 3, XXIX et 148 p., 43 fig., 1 pl. et 1 carte h.t., XVII et 267 p., 59 fig., 4 pl. et 1 carte h.t., Tanger.

TURESSON (G.). — 1922 — The genotypical response of the plant species to habitat. — *Hereditas*, **3** : 211-350.

VINDT (J.). — 1953 — Monographie des Euphorbiacées du Maroc. 1^re^ partie. — *Trav. I.S.C.* sér. bot. 6, XXI et 217 p., 52 fig., III pl. ph., 1 carte h.t., Tanger.

ZELLER (W.). — 1958 — Etude phytosociologique du chêne-liège en Catalogne. — *Pireneos*. **14** (47-50) : 7-194, 18 fig., 38 tabl. (distribué en 1960).

PTERIDOPHYTA

Bibliogr. : R. Maire, Fl. Afr. Nord, 1 : 15-101, 1952.

FILICALES

OPHIOGLOSSACEAE

1. **Ophioglossum vulgatum** L. — Lieux très humides et berges de ruisseaux en montagne ; exceptionnel dans les subéraies. **G.** *Et. : H.*

Rif SW : Akounsane ; Tidouine.

2. **Ophioglossum lusitanicum** L. — Sol tassé, en plaine et dans les basses montagnes jusque vers 1 000 m ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **G.** *Et. : SA et SH.*

Tanger (R. Maire). **Rharb litt.** (Font Quer). **Rharb N** : au moins dans la partie occidentale. **Rég. Rabat. Zaër. Zaïane** : env. d'Oulmès.

En Mâmora, cette espèce est souvent abondante autour d'anciennes charbonnières.

Si les formes définies par G. Rouy [Fl. Fr., **14** : 460, 1913] et reprises par R. Maire [Fl. Afr. Nord, **1** : 20, 1952] ont une valeur systématique, il est impossible de les distinguer de formes stationnelles.

POLYPODIACEAE

3. **Asplenium Adiantum-nigrum** L. ssp. **nigrum** (Lam.) Heufl. var. **lancifolium** Heufl. — Rocailles fraîches et fissures à sol humique des rochers, surtout dans les basses et moyennes montagnes ; en général en dehors des groupements des subéraies. **G.** *Et. : SH et H.*

Tanger : Jbel-Kbir. **Rif SW. Moyen Sebou N. Haut Atlas centr.** : Tirhourdine.

4. **Asplenium Adiantum-nigrum** L. ssp. **Onopteris** (L.) Heufl. var. **acutum** (Bory) Heufl. — Rocailles fraîches et fissures à sol humique des rochers dans les basses montagnes ; en général en dehors des groupements des subéraies. **G.** *Et. : SH et H.*

Selon R. Maire [Fl. Afr. Nord, 1 : 56, 1952], la première sous-espèce se rencontre dans des stations plus sèches.

5. **Gymnogramma leptophylla** (L.) Desv. — Talus frais, pentes humides sur sol relativement argileux et sous couvert, en plaine et dans les basses montagnes; en général en dehors des groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Tanger. Rif SW, dans les massifs occidentaux. **Tazekka. Rharb litt.** : Larache. **Rharb N** : Khlifa ; Rharb-nord. **Rég. Rabat. Moyen Sebou N. Zaër.**

6. **Pteridium aquilinum** (L.) Kuhn var. **lanuginosum** (Hook.) Luerss. — Sol sableux, sablo-argileux ou argilo-sableux, humide une grande partie de l'année ; sialophyte. **G.** *Et. : SA* (*rare*), *SH et H.*

Tanger. Rif SW. Tazekka. Rharb litt. et N. Rég. Rabat : Mâmora (très rare), en grands peuplements à l'extrémité N près de l'embranchement des routes allant vers Tanger et Sidi-Kacem et en petites colonies dans quelques stations isolées, toutes en Mâmora occidentale (vallée de l'oued Foui, vallée de l'oued Ben-Zina-el-Kbira) ; existe aussi hors forêt en plusieurs points sur les berges de l'oued Fouarate. **Moyen Sebou N. Haut Atlas centr.** : Tirhourdine ; Guedrouz.

La *fougère-aigle* prospère particulièrement sur les sols assez profonds et, en montagne, à exposition fraîche. Dans de nombreuses subéraies, elle forme de vastes peuplements (Larache, Es-Sahel, Khzana, Alam, Bab-Azhar, etc.). Son système souterrain rhizomateux lui permet de bien résister au feu. Par ailleurs elle n'est absolument pas pâturée. Sa pullulation est donc très souvent le résultat d'une action humaine dégradante, et gêne par le couvert dense de ses frondes la régénération du chêne-liège et l'épanouissement d'une strate herbacée. Un labour superficiel active sa multiplication et aide sa propagation.

A basse et moyenne altitude, les stations relictuelles de la fougère-aigle sont sur la berge des rivières (oued El-Hamed, à l'WNW de Moulay-Bou-Âzza), au pied de grandes falaises (oued Es-Sebbab, dans le massif du Khatouate), ou dans le creux d'un vallon (ravin de l'âïn Chtioua, dans le Zerehoun). Sauf en Mâmora, elles ne sont donc pas liées au chêne-liège.

7. **Polypodium vulgare** L. ssp. **serratum** (Willd.) Christ var. **serratum** Willd. — Rochers et rocailles, plus rarement en épiphyte sur les troncs, surtout en montagne ; sous couvert. **G.** *Et. : H.*

Rif SW : Afernoun ; probablement dans la plupart des grandes forêts de chêne-liège du Rif, mais toujours exceptionnel dans les groupements des subéraies.

LYCOPODIALES

SELAGINELLACEAE

8. **Selaginella denticulata** (L.) Link — Talus frais, berges de ravineaux, sur sol relativement argileux et sous couvert, en plaine et dans les basses montagnes ; en général en dehors des groupements des subéraies. **H.** *Et. : SH et H.*

Rif SW. Tazekka. Moyen Sebou N et S. Zaïane.

ISOETALES

ISOETACEAE

9. **Isoetes Hystrix** Dur. — En plaine dans les endroits humides en hiver ; sialophyte. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. et N : assez fréquent. **Rég. Rabat** : Mâmora occ. (rare). **Zaër** : çà et là, parfois en tapis, dans certaines parties de la forêt de Ben-Slimane.

Dans l'étage subhumide, et surtout sur sol sablo-argileux, cet isoète se rencontre assez fréquemment dans les groupements des subéraies. Par contre dans l'étage semi-aride, il se réfugie le plus souvent sur le pourtour des dayas et sa présence dans la subéraie indique en général des possibilités d'inondation temporaire.

Si les variétés et surtout les formes signalées par R. Maire [Fl. Afr. Nord, 1 : 93-94, 1952] ont une valeur systématique, il est impossible de les distinguer de certaines formes stationnelles.

SPERMATOPHYTA

GYMNOSPERMAE

Bibliogr. : R. Maire, Fl. Afr. Nord, 1 : 102-163, 1952 ; H. del Villar, Conifères et Fagacées de l'Afrique du Nord, *in* Types de sol Afr. Nord, 1 : 77-91, 1947 et 2 : 137, 1948.

CONIFERAE

PINACEAE

10. **Pinus pinaster** Soland. ssp. **Hamiltonii** (Ten.) H. del Villar — Sol argilo-sableux dans les moyennes montagnes. **Ph.** *Et. : H.*

Rif SW : Tidouine (avec le cèdre).

Le *pin maritime de Hamilton*, au Maroc, marque souvent la limite inférieure de l'étage humide ou celle supérieure de l'étage subhumide. Nulle part, il ne forme dans les successions altitudinales un niveau continu, d'une part à cause de ses exigences édaphiques, mais aussi à cause de la concurrence que lui apportent en beaucoup d'endroits les chênes à feuillage caduc. C'est lorsque ceux-ci manquent, comme dans le Rif central, qu'il peut se développer et s'intercaler alors entre le chêne-liège et le cèdre, formant à leur limite des peuplements mixtes, dans lesquels il dépasse le premier et est dominé par le second.

11. **Cedrus libanotica** Link ssp. **atlantica** (Manetti) Holmboe — Sol argilo-sableux, dans les moyennes montagnes. **Ph.** *Et. : H*

Rif SW : Tidouine (avec le pin maritime) ; Bokorone. **Moyen Atlas centr.**: Hamimida.

Le *cèdre de l'Atlas*, au Maroc, est en général séparé du chêne-liège par des niveaux plus ou moins continus de chênes à feuillage caduc ; lorsque ceux-ci manquent, on trouve le contact entre ces deux essences. Le Rif central offre de fréquentes oppositions de versant avec le cèdre à l'ubac et le chêne-liège à l'adret, çà et là aussi des inversions de végétation (comme dans les Ktama), parfois enfin, mais beaucoup plus rarement, des peuplements mixtes.

12. **Tetraclinis articulata** (Vahl) Mast. — *Callitris articulata* (Vahl) Link — Plaines et basses montagnes. **Ph.** *Et. : SA.*

Zaër. Zaïane. Haha int. : Amsittene.

Le *thuya de Berbérie* (ou *arar*) est dans l'étage semi-aride l'arbre qui dispute au chêne-liège les expositions chaudes et sèches. Aussi dès qu'il y a du relief, on

le trouve en opposition de versant avec cette dernière essence ; les limites sont en general assez nettes, mais il y a parfois des peuplements mixtes qui font la transition, principalement dans l'arrière-pays de Rabat, dans les vallées des grands oueds côtiers. Au jbel Amsittene, le chêne-liège se trouve sur le versant nord, à l'état de quelques groupes d'arbres disséminés dans la forêt de thuya.

13. **Juniperus Oxycedrus** L. ssp. **rufescens** (Link) Deb. — Surtout en montagne. **Ph.** *Et. : SH et H.*

Rif SW : Sougna ; env. de Bab-Taza. **Tazekka** : Bab-Azhar. **Moyen Atlas centr.** : Hamimida. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz. **Mgoun** : Ouazzennt.

L'*oxycèdre* est peu fréquent dans les subéraies et s'y rencontre toujours par pieds isolés.

14. **Juniperus phoenicea** L. — Littoral. **Ph.** *Et. : SA et SH.*

Rég. Rabat : Mâmora, très rare, par pieds tout à fait isolés (Taïcha et bord de la route de Meknès dans l'îlot B).

Le *genévrier rouge* n'est en contact avec le chêne-liège que sur le littoral atlantique. Je ne l'ai jamais observé dans les subéraies de montagne, trop humides pour lui.

ANGIOSPERMAE

MONOCOTYLEDONEAE

GLUMIFLORAE

GRAMINEAE

Bibliogr. : R. Maire, Fl. Afr. Nord, **1** : 229-357, 1952 ; **2**, 1953 ; **3**, 1955.

Avant cette publication, les excellentes monographies de Mme E. Paunero sur un certain nombre de tribus ou de genres importants (*Agrostis, Phalaris, Trisetaria, Alopecurus, Agrostideae, Anthoxanthum, Aveneae*) ont rendu les meilleurs services, bien qu'elles ne traitent que de la flore espagnole [*Ann. jard. bot. Madrid*, puis *Inst. bot. Cavanilles*, **7** à **15**, 1946 à 1957].

15. **Imperata cylindrica** (L.) P. Beauv. — Sables profonds en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : ? (non observé dans la forêt de Larache, où tout porte à penser que cette graminée existe). **Rharb N. Rég. Rabat** : Mâmora.

J. Roux a récemment étudié la caryologie de la plante du Midi de la France [*Nat. monsp.*, **9** : 177-180, 1957 (1958)] et a montré qu'elle est tétraploïde (2n = 40), alors que celle des régions tropicales est seulement diploïde (2n = 20). Cette différence caryologique jointe à quelques caractères morphologiques l'amène à considérer la plante française comme spécifiquement distincte et à proposer pour elle le nom de *I. laguroides* Pourr. D'après cet auteur, cette espèce n'est autre qu'*I. cylindrica* var. *europaea* Anders., et comprend le type même de Linné. Dans ces conditions les règles de la nomenclature s'opposent au changement proposé. On peut considérer avec J. Roux *I. cylindrica* L. comme une espèce bien délimitée morphologiquement, géographiquement et cytologiquement (2n = 40) : c'est alors à la plante tropicale qu'il convient de donner un autre nom. *I. cylindrica* peut aussi être entendu comme une espèce collective très vaste : dans ce cas la plante de France est *I. cylindrica* ssp. *cylindrica* nom. nov. (= *I. laguroides* Pourr.). Les études faites par J. Roux sur du matériel marocain provenant d'une part de Mâmora, d'autre part des environs de Marrakech, ont montré qu'il s'agissait dans les deux cas de la plante tétraploïde. En adoptant sa conception spécifique, on peut donc garder le nom d'*I. cylindrica* (L.) P. Beauv. pour la plante des subéraies.

16. **Andropogon distachyus** L. — Sol argilo-limoneux en plaine ; très rare dans les groupements des subéraies. **H.** *Et. : SA.*

Zaër : Ben-Slimane, çà et là.

Cette espèce se rencontre aussi aux abords des subéraies, en général dans les rochers quartzitiques (Zaër, Zaïane).

17. **Hyparrhenia hirta** (L.) Stapf — Exposition chaude, mais aussi sous couvert, en plaine et dans les basses montagnes. **H.** *Et. : SA et SH.*

Tanger. Tazekka. Rharb litt. et N. Rég. Rabat. Zaër. Zaïane.

La plante est représentée par deux formes dont la valeur systématique ne paraît pas sûre :

f. *pubescens* (Vis.) Maire et Weiller, le plus répandu,
f. *typica* (Asch. et Graebn.) Maire et Weiller, signalé en Mâmora (L. EMBERGER).

18. **Panicum repens** L. — Sables en plaine. **G**. *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. et N. Rég. Rabat.

Ce *chiendent* (dit aussi *panis rampant*), dont l'écologie est beaucoup plus celle des endroits humides (pourtour des dayas, berges des oueds, canaux d'irrigation) et qui peut très bien se comporter en hydrophyte (dans les rizières notamment), se rencontre assez fréquemment dans les subéraies sur sable. Il n'est pas impossible qu'il ait été répandu lors de défrichements anciens, le labourage le multipliant en fractionnant son rhizome et favorisant sa propagation. Espèce des vides du peuplement arborescent, elle supporte un certain couvert.

19. **Phalaris bulbosa** L. var. **genuina** Maire et Weiller — Sol argilo-limoneux ou sablo-argileux en plaine ; sous couvert. **H** (**G**). *Et : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora occ. (très rare, au SW de Sidi-Âmira). **Zaër** : Bni-Âbid (çà et là).

20. **Anthoxanthum odoratum** L. ssp. **eu-odoratum** Maire — Endroits humides ou frais en montagne. **H** (**G**). *Et. : SH et H.*

Rif SW : Alam ; Bokorone (cèdre dominant) ; Issaguene (*vg*). **Moyen Sebou N** : Raoussa (*s*). **Moyen Atlas centr.** : Hamimida. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz (*vg*).

La plante est représentée par deux variétés qui n'ont pas été observées en mélange :

(*s*) : var. *strictum* Asch. et Graebn.,
(*vg*) : var. *villosum* Lois. f. *glabrivaginatum* Maire.

21. **Anthoxanthum odoratum** L. ssp. **ovatum** (Lag.) Trabut — Plus répandu à l'ombre qu'au soleil, sur les sols argilo-limoneux que sur les sables, en plaine qu'en montagne. **Th**. *Et. : SA, SH et H.*

Partout (non noté toutefois dans les stations du Haut Atlas).

La *flouve annuelle* est représentée par les formes suivantes :

f. *ciliatum* (Emb.) comb. nov. : très répandu,
f. *scabrum* (Emb.) comb. nov. : beaucoup plus rare et observé en mélange avec le précédent et avec des états intermédiaires (*Rif SW* : Aïn-Rami ; *Tazekka:* Bab-Azhar ; *Zaër* : Sibara ; El-Khatouate),
f. *exsertum* (Lindb.) comb. nov. — subvar. *villiglume* Maire et Weiller : rarement observé (*Rif SW* : Tizirene),
f. *Mamorae* Lindb. : Mâmora (LINDBERG).

La faible importance des caractères distinctifs et l'absence de caractères écologiques et chorologiques propres ne justifient pas le groupement de ces formes en deux variétés, comme l'a proposé R. Maire [Fl. Afr. Nord, 2 : 27, 1953].

22. **Aristida tunetana** Coss. ssp. **tunetana** nom. nov. [1] — *A. tunetana* Coss. var. *genuina* Maire — Sables profonds en plaine ; sialophyte. **H.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora, çà et là sauf dans l'îlot le plus occidental ; en général dans les vides du peuplement arborescent. On ne lui connaît au Maroc qu'une autre station, au jbel Es-Sila au S d'Ouezzane (*Moyen Sebou N*), où elle croît sur des sables qui ont dû porter une subéraie, aujourd'hui décelable seulement par des groupements de plantes herbacées (S., 1957).

23. **Stipa gigantea** Link — **H (G).**

var. **genuina** Maire et Weiller — Sables profonds en plaine. *Et. : SA et SH.*

Rharb N : Charf-el-Âkab. **Rég. Rabat** : Mâmora.

var. **maroccana** Pau et Font Quer — Sol argilo-limoneux et rocailleux. *Et. : SA, SH et H.*

Zaër : El-Khatouate (rare) ; Sibara (rare). **Zaïane** : Oulmès (çà et là) ; Sidi-Hassine. **Tazekka** : Bab-Azhar.

La distinction proposée par R. Maire [Fl. Afr. Nord, 2 : 66, 1953] repose sur des caractères peu tranchés et qu'il serait utile de vérifier par la culture.

24. **Stipa bromoides** (L.) Dörfl. — Exceptionnel dans les subéraies. **H (G).** *Et. : SH et H.*

Rif SW : Khzana. **Tazekka** : Bab-Azhar.

25. **Stipa retorta** Cav. — Endroits secs et chauds à sol argilo-limoneux tassé ou squelettique, dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA et plus rarement SH.*

Rif SW : El-Melha. **Zaër**, jamais abondant : Âïn-el-Kheil ; Bni-Âbid ; Sibara. **Zaïane** : Timeksaouine.

Cette graminée indique toujours une dégradation très poussée. Dans l'étage semi-aride, on la rencontre en général au contact avec la formation à oléastre-lentisque-filaria ou la callitriaie, dans les vides desquelles elle est fréquente et abondante. La seule forme observée en subéraie est f. *glabra* Maire et Weiller.

---

[1] La plante du Hoggar, par ses caractères morphologiques, son écologie et son isolement, mérite d'être considérée comme race géographique : ssp. *intermedia* (Maire) comb. nov.

26. **Oryzopsis miliacea** (L.) Asch. et Schweinf. — Sol relativement argileux ou assez humide, le plus souvent sous la protection d'arbrisseaux; peu fréquent dans les subéraies et jamais abondant. **H** (**Ch**). *Et. : SA, SH et H.*

Tanger. Rif SW : environs de Bab-Taza. **Tazekka** : Bab-Azhar. **Rharb N** : Charf-el-Âkab. **Zaër** : Bni-Âbid ; Sibara.

La seule forme observée est f. *typica* (Fiori) Maire et Weiller.

27. **Oryzopsis caerulescens** (Desf.) Hackel [2] — Abords des rochers, des barres de grès des sokhrates, dans les basses montagnes. **H** (**G**). *Et. : SH.*

Zaïane : El-Harcha (çà et là).

28. **Polypogon maritimus** Willd. ssp. **eu-maritimus** Maire et Weiller — Endroits humides ; en général en dehors des groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Rif SW : Âïn-Rami ; Amegri.

29. **Agrostis truncatula** Parl. var. **Font Queri** (Maire) Maire — Moyennes montagnes ; sialophyte. **H.** *Et. : H.*

Rif SW : Issaguene (Font Quer).

Cette graminée ne paraît nullement liée à la subéraie. Dans les environs d'Azila (Ktama), elle est fréquente sur des sols squelettiques, au niveau de la cédraie (S., 1959). Elle existe aussi au Bou-Hachem où je l'ai observée sur sol sableux dans une cistaie provenant de la dégradation d'une zènaie (S., 1958).

30. **Agrostis stolonifera** L. ssp. **eu-alba** (R. Lit.) Emb. et Maire — Endroits humides des plaines et basses montagnes ; en général en dehors des groupements des subéraies. **G.** *Et. : SA et SH.*

Zaër : Bni-Âbid ; Ben-Slimane. **Moyen Sebou N** : Mechrâ.

31. **Agrostis stolonifera** L. ssp. **castellana** (Boiss. et Reut.) Maire — Endroits humides ou frais dans les basses montagnes ; en général en dehors des groupements des subéraies. **G.** *Et. : SH.*

Rif SW : Tifoussal. **Zaïane** : Sidi-Hassine.

Il s'agit du var. *mutica* (Hack.) Maire et Weiller f. *heterophylla* (Hack.) Maire et Weiller dans les deux cas.

---

[2] Au sujet de la date des combinaisons de Hackel et de Richter, voir A. R. Pinto da Silva et M. Myrte, De flora lusit. comm. **4** : 82-84, 1948 [*in Agr. lus.*, **10** (2)].

32. **Agrostis salmantica** (Lag.) Kunth — Endroits humides l'hiver, dans les vides du peuplement arborescent, en plaine et en montagne. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Tanger. Rif SW. Tazekka. Rharb N. Rég. Rabat. Zaër.

Cette graminée, qui pullule autour des dayas, n'a pas besoin de beaucoup d'humidité au moment de la fin de son cycle. On la rencontre aussi bien sur des sols tassés mal drainés, en compagnie de *Stipa retorta* (forêt des Bni-Âbid), que sur des places presque constamment mouillées. Elle existe dans les subéraies sous l'une ou l'autre de ses deux formes, f. *Perezii* Maire et Sennen et f. *pallida* (DC.) Maire et Weiller, mal tranchées et dont la valeur systématique est à vérifier.

33. **Agrostis elegans** Thore — Sables humides dans les vides du peuplement arborescent, en plaine et dans les basses montagnes ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Âïn-Rami. **Rharb N** : Charf-el-Âkab ; Es-Sahel. **Rég. Rabat** : Mâmora, çà et là (abondant dans les environs d'El-Mennzeh et rare ailleurs).

Cette graminée, lorsqu'elle pullule, est très caractéristique des sols sableux (profonds ou superficiels) de l'étage subhumide ; certaines années, elle peut former des nappes vaporeuses d'un effet tout à fait remarquable.

34. **Agrostis setacea** Curt. — Basses montagnes ; sialophyte. **H** (**G**). *Et. : H.*

Tanger : Jbel-Kbir (SCHOUSBOE ; PITARD) ; Zemzem-d'El-Haouz (FONT QUER). **Rif SW** : Bou-Hachem sept.

35. **Gastridium ventricosum** (Gouan) Schinz et Thell. — Sol tassé argilo-limoneux ou sablo-argileux, en plaine et en montagne ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Tanger. Rif SW. Tazekka. Rharb N : Charf-el-Âkab. **Haha int.** : Amsittene. **Moyen Sebou N** : Raoussa. **Zaër. Zaïane.**

C'est toujours au type de l'espèce, f. *genuinum* Maire et Weiller, qu'appartient la plante des subéraies.

36. **Lagurus ovatus** L. ssp. **communis** Messeri — Sol sableux en plaine ; en général sous le couvert. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. et N. Rég. Rabat.

Les divisions infraspécifiques n'ont pas été étudiées pour cette espèce, qui a toujours été récoltée en dehors des subéraies.

37. **Holcus lanatus** L. — Plaines et montagnes, d'autant plus sous le couvert que la station est plus aride. **G.** *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW (*tu*). **Tazekka** (*tu*). **Rharb litt. et N** (*a* et *tu*). **Rég. Rabat** (*a*). **Moyen Sebou N** : Raoussa. **Zaër. Zaïane** (*ty*). **Haut Atlas centr.** : Guedrouz (*ty*).

La *houque laineuse* se rencontre sous trois variétés :

(*ty*) : var. *typicus* Fiori
(*a*) : var. *altissimus* Coss. et Dur.
(*tu*) : var. *tuberosus* (Salzm.) Trab.

D'après le relevé de mes observations, la seconde variété est caractéristique des subéraies sur sables, les deux autres des subéraies sur sol argilo-limoneux ou sablo-argileux, var. *tuberosus* dans le Maroc septentrional et var. *typicus* dans le Maroc central. Cette dernière se rencontre en général dans les endroits frais, voire même dans les prairies humides et dans ce cas tout à fait en dehors des groupements des subéraies.

38. **Holcus setosus** Trin. — Sables humides l'hiver en plaine. **Th.** *Et. : SH.*

Rharb N : Charf-el-Âkab (rare).

39. **Airopsis tenella** (Cav.) Coss. et Dur. — Sol sableux, même superficiel, en plaine ou dans les basses montagnes ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA* (*rare*) *et SH.*

Tanger. Rharb N. Rég. Rabat : Mâmora occidentale, rare ; Tmara, rare. **Moyen Sebou N** : Ahl-Chrif. **Zaër** : Ben-Slimane [MAIRE, *in* Fl. Afr. Nord, **2** : 354].

Cette plante est plus fréquente dans les endroits humides, en dehors des groupements des subéraies.

40. **Aira Tenorii** Guss. var. **semiaristata** Godr. — Sables superficiels sur sol argilo-sableux en moyenne montagne. **Th.** *Et. : H.*

Tazekka : Bab-Azhar, dans la partie supérieure.

41. **Aira caryophyllea** L. ssp. **eu-caryophyllea** Becher. var. **genuina** Mutel — Sables superficiels ou rocailles sur sol argilo-sableux dans les basses et moyennes montagnes ; sialophyte. **Th.** *Et. : SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar, partie supérieure. **Zaër** : El-Khatouate. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

C'est au f. *Edouardii* (Reut.) Husnot, qu'appartiennent tous les échantillons récoltés.

42. **Aira caryophyllea** L. ssp. **uniaristata** (Lag. et Rodr.) Maire — Sol argilo-limoneux et argilo-sableux en plaine et en montagne, sous couvert ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : Tidouine ; Outka (*R*) ; Ktama (*R*). **Zaër** : Bni-Âbid (*b*) ; Ben-Slimane (WALL, *b*). **Moyen Atlas centr.** : Hamimida (*b*).

R. MAIRE [Fl. Afr. Nord, **2** : 350, 1953] a distingué dans cette sous-espèce deux variétés qui paraissent avoir chacune leur signification écologique et leur répartition. Mais comme je les ai récoltées également en mélange à plusieurs reprises, en particulier à Llano-Amarillo (*Rif SW*), je ne les considère que comme des formes :

(*b*) : f. *biaristata* (Emb. et Maire) comb. nov., qui joue dans les Zaër le rôle de *Briza maxima* dans les subéraies sur sables,
(*R*) : f. *Reverchonii* (Murb.) comb. nov., uniquement montagnard.

43. **Aira Cupaniana** Guss. var. **divaricata** (Salis) Maire et Weiller — Sables très superficiels sur sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, en plaine et dans les moyennes montagnes, dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et : SA et SH.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Rharb N** : Rharb-nord. **Moyen Sebou N** : Arhil. **Moyen Sebou S. Zaër** (fréquent). **Zaïane** : El-Harcha.

44. **Periballia minuta** (L.) Asch. et Graebn. — Endroits humides ; en général en dehors des groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Tanger et **Rharb N** : çà et là (*l*). **Rég. Rabat** : Mâmora, çà et là (*g*). **Zaër** : Bni-Âbid, dans le groupement à *Poa bulbosa*. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz (*g*).

La plante comprend plusieurs variétés dont la valeur n'a pas été étudiée. Les deux suivantes ont été rencontrées dans les subéraies :

(*g*) : var. *genuina* Maire et Weiller,
(*l*) : var. *lanata* Maire.

45. **Corynephorus articulatus** (Desf.) P. Beauv. ssp. **fasciculatus** (Boiss. et Reut.) Husnot — Sol sableux profond des plaines ; plus rare sur les sables superficiels en montagne ; toujours dans les vides du peuplement arborescent ; psammophyte mais non sialophyte [3]. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : Sougna. **Tazekka** : Bab-Azhar. **Rharb litt. et N** : très commun. **Rég. Rabat** : très commun. **Zaër** : Sibara. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

46. **Corynephorus canescens** (L.) P. Beauv. — Sol sableux profond en plaine ; plus abondant dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte strict. **H.** *Et. : SA et SH.*

Rharb N. Rég. Rabat : Mâmora, assez fréquent.

---

[3] On peut l'observer souvent dans le Moyen Atlas central (à Ifrane par exemple), mais seulement sur sables dolomitiques.

47. **Deschampsia flexuosa** (L.) Nees var. **Mairei** (Sennen) Maire — Sol argilo-sableux des moyennes montagnes, sous couvert. **H.** *Et. : H.*

Rif SW : Issaguene.

48. **Trisetaria panicea** (Lam.) Maire — Sol sableux ou argilo-limoneux en plaine et dans les très basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent surtout aux abords des cultures et des lieux de passage ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Amelay. **Rharb litt.** : Larache (*v*). **Rég. Rabat** : Mâmora (*v, i, c* et *t*). **Zaër** : Bni-Âbid (*i* et *t*).

Cette graminée est très polymorphe. R. MAIRE [Fl. Afr. Nord, **2** : 254-256, 1953], pour l'Afrique du Nord, n'a pas énuméré moins de 12 variétés, qui sont certainement d'inégale valeur. Certaines ne sont que des formes. Dans les subéraies, l'écologie et la morphologie permettent de distinguer :

(*t*) : var. *typica* (Domin) Maire et Weiller f. *panicea* nom. nov., type de l'espèce *sensu* MAIRE,

(*c*) : var. *typica* (Domin) Maire et Weiller f. *ciliata* (Willk.) comb. nov., qui peut se rencontrer en mélange avec le précédent,

(*i*) : var. *includens* (Domin) Maire et Weiller, qui n'est peut-être qu'un état de la variété type de l'espèce,

(*v*) : var. *villiculmis* Maire, qui est une variété assez tranchée, observée jusqu'à présent uniquement dans les subéraies sur sables profonds (Mâmora, où elle est rare, et Larache) et peut-être caractéristique de certains milieux.

49. **Avena sterilis** L. ssp. **trichophylla** (Koch) Malzev — Sol argilo-sableux des basses montagnes, sous couvert. **Th.** *Et. : SH.*

Zaïane : Timeksaouine.

50. **Avena longiglumis** Dur. var. **genuina** Maire et Weiller — Sables profonds en plaine ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rharb N** : Rharb-nord. **Rég. Rabat.**

L'*avoine à longues glumes* est surtout abondante dans les groupements marginaux des vides du peuplement arborescent, ainsi que sous couvert ; elle manque par contre au centre des grands vides.

R. MAIRE [Fl. Afr. Nord, **2** : 272, 1953] a signalé l'existence au Maroc de trois sous-variétés. Pour deux d'entre elles, que l'on peut rencontrer dans les subéraies marocaines côte à côte, il s'agit en réalité de formes, f. *glabrifolia* (Malzev) comb. nov. et f. *pubifolia* (Malzev) comb. nov. ; elles sont du reste réunies par des intermédiaires.

51. **Avena alba** Vahl — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, en plaine et dans les basses montagnes ; surtout aux abords des vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Moyen Sebou N : Mechrâ. **Zaër** : commun. **Zaïane** : Sidi-Hassine ; El-Harcha.

Cette avoine est la vicariante de la précédente sur les sols non sableux. Elle est assez polymorphe, mais cette variabilité porte sur des caractères infimes de la glumelle inférieure, qui ne sont ni isolés géographiquement, ni aussi tranchés que ne l'indique R. Maire [Fl. Afr. Nord, 2 : 275-277, 1953]. En pays Zaër, on rencontre côte à côte des échantillons appartenant au var. *hirtula* (Lag.) Emb. et Maire subvar. *minor* (Lange) Emb. et Maire et au var. *Wiestii* (Steud.) Maire et Weiller. Ce sont donc seulement des formes et il conviendrait, si l'on veut s'intéresser à ce niveau de la taxinomie, d'en faire l'inventaire, non plus maintenant dans les herbiers, mais sur les populations vivantes.

Avena bromoides Gouan — Basses et moyennes montagnes. **H. (G)**. *Et. : H.*

Rif SW : Rhomara ; Khzana ; Issaguene.

Cette avoine se rencontre sous les deux sous-espèces suivantes.

52. **Avena bromoides** Gouan ssp. **bromoides** (Gouan) Trabut — Basses montagnes. **H (G)**. *Et. : SH.*

Zaïane : Sidi-Hassine.

La plante, récoltée une seule fois, appartient au var. *genuina* (Trabut) Maire et Weiller f. *barbara* Trabut ; il est probable qu'elle est en réalité plus répandue.

53. **Avena bromoides** Gouan ssp. **australis** (Parl.) Trabut — Basses montagnes. **H (G)**. *Et. : SH.*

Rif SW : environs de Bab-Taza.

La plante, récoltée une seule fois, appartient au var. *Parlatorei* St Yves ; il est probable, comme dans le cas précédent, qu'elle est en réalité plus répandue.

54. **Avena pratensis** L. ssp. **sulcata** (Gay) St Yves — Basses et moyennes montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **H (G)**. *Et. : SH et H.*

Tanger : Dahar-Zhiro. **Rif SW** : Afernoun (*a*) ; Issaguene (*g*). **Tazekka** : Bab-Azhar (*a*).

La plante a été observée sous deux variétés, dont la valeur systématique n'a pu être vérifiée :

(*g*) : var. *Gayiana* St Yves,
(*a*) : var. *albinervis* (Boiss.) Husnot.

55. **Arrhenatherum elatius** (L.) Presl ssp. **erianthum** (Boiss. et Reut.) Trab. — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, en plaine et en montagne. **H (G)**. *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : Khzana ; Akounsane. **Tazekka. Zaër. Zaïane.**

Deux formes ont été observées, f. *Riofrioi* (Sennen) Maire et f. *villinode* Maire et Weiller, la première en pays Zaër, la seconde dans les autres régions. Mais il est vraisemblable qu'il s'agit bien de formes.

56. **Gaudinia fragilis** (L.) P. Beauv. ssp. **eu-fragilis** Maire — En plaine et dans les basses montagnes ; sur sol sableux, seulement aux endroits humides, au moins l'hiver. **Th.** *Et. : SA et SH (H ?).*

Rif SW : surtout dans la partie occidentale. **Tazekka. Rharb N. Rég. Rabat. Zaër. Zaïane.**

Cette graminée est commune dans les subéraies semi-arides et subhumides, quel que soit le sol. Elle paraît manquer dans l'étage humide, au moins lorsque celui-ci n'existe qu'au-dessus d'une certaine altitude, ce qui laisse supposer une sensibilité au froid. R. Maire [Fl. Afr. Nord, **2** : 315, 1953] distingue deux variétés ; comme on les observe couramment en mélange, il est préférable d'en faire des formes : f. *villosa* (Maire) comb. nov. et f. *glabriglumis* (Ronn.) comb. nov.

La taxinomie de cette espèce ne traduit pas ses possibilités écologiques assez variées. Si elle a besoin toujours d'humidité pendant la période végétative de son cycle, ce n'est plus indispensable lors de sa floraison. Ainsi, dans les montagnes du Rif occidental on la rencontre en fin de printemps, d'une part en forêt dans des stations devenues sèches et d'autre part dans les marécages permanents dont ce pays est parsemé. Aucune différence morphologique ne paraît distinguer les individus de ces deux biotopes absolument distincts et dont ils sont souvent la seule espèce commune. S'agit-il d'écotypes différents ? *G. fragilis* ssp. *geminiflora* (Trabut) Maire est une plante vivace, beaucoup plus puissante, que l'on rencontre parfois dans les marécages permanents du Maroc septentrional. Dans son aspect typique, elle est parfaitement distincte du ssp. *eu-fragilis,* même de ce type de station. Mais il y a des états ambigus qui permettent de comprendre pourquoi R. Maire l'a laissée rattachée à *G. fragilis.*

En résumé, les coupures morphologiques et écologiques au sein de *G. fragilis* ne coïncident pas. Cela doit inciter à de nouvelles recherches.

57. **Cynodon Dactylon** (L.) Pers. var. **genuinus** Maire — Sables profonds en plaine, surtout dans les vides du peuplement arborescent. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. Rég. Rabat.

Ce *chiendent* (dit aussi *pied de poule*) a certainement été répandu lors des défrichements anciens par le labourage, de la même façon que *Panicum repens.*

58. **Ammochloa involucrata** Murb. — Sables profonds, dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. Rég. Rabat : Mâmora, Tmara.

Ce remarquable endémique supporte un léger ensablement, par exemple celui provoqué par le passage répété des troupeaux. Aussi est-il particulièrement caractéristique des zones les plus dégradées et les plus nues de la Mâmora.

59. **Ampelodesma mauritanicum** (Poir.) Dur. et Schinz — En plaine et dans les basses montagnes, le plus souvent sur sol non sableux. **H (G).** *Et. : SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar, assez commun sur les versants frais jusque vers 1 500 m. **Rharb N** : Charf-el-Âkab (rare).

Au Maroc, le *diss* a une répartition qui témoigne de son affinité pour un climat à la fois assez humide et assez rigoureux. Il est beaucoup plus abondant sur les sols marneux. La valeur des formes énumérées par R. Maire [Fl. Afr. Nord ; **2** : 222, 1953] n'a pas été étudiée.

60. **Eragrostis atrovirens** (Desf.) Trin. var. **Hesperidum** Emb. et Maire — Endroits humides sur sol sableux ; exceptionnel dans les groupements des subéraies ; sialophyte. **H** (**G**). *Et. : SA et SH.*

Rég. Rabat : Mâmora, çà et là.

Cette graminée est surtout fréquente dans le fond des vallons où elle forme de petits tapis très appréciés des moutons, surtout à la saison sèche ; on la trouve aussi au pourtour de certaines dayas.

61. **Avellinia Michelii** (Savi) Parl. — Sables frais en plaine, probablement aussi en montagne. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb N : Charf-el-Âkab ; Es-Sahel. **Rég. Rabat** : Mâmora occidentale et centrale (rare).

Cette graminée existe probablement aussi dans les subéraies du Rif. Elle a été récoltée par Sennen et Mauricio sous le nom de *Trisetum Viciosorum* à Issaguene, à 1 600 m d'altitude. Les variétés distinguées par R. Maire [Fl. Afr. Nord ; **2** : 343, 1953] ne semblent pas avoir de valeur systématique.

62. **Koeleria pubescens** (Lam.) P. Beauv. ssp. **Salzmannii** (Boiss. et Reut.) Trabut — Dans les vides du peuplement arborescent et à leur pourtour, en plaine et en montagne. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout. Non observé pourtant dans les stations du Haut Atlas, ainsi que dans certaines régions (*Moyen Sebou*).

Cette graminée est assez polymorphe et R. Maire [Fl. Afr. Nord, **2** : 341, 1953] a donné un tableau très complet des variétés et formes connues ; celles-ci sont d'inégale valeur. Dans les subéraies, l'écologie et la morphologie distinguent deux variétés :

var. *valdepilosa* (Hack.) Maire et Weiller — Sol sableux ; sialophyte. **Rharb litt. et N. Rég. Rabat.**

var. *Salzmannii* (Boiss. et Reut.) Bonn. et Barr. — *K. Salzmannii* var. *typica* Domin et var. *maroccana* Domin — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux.

Toutes les autres régions.

Sous ce nom, je conserve groupées deux variétés de Domin, dont les types proviennent *tous deux* des environs de Tanger ; elles sont reliées par des intermédiaires, dont R. Maire [*loc. cit.*] a déjà noté l'existence et qui sont non seulement

difficiles à distinguer de formes stationnelles mais aussi impossibles à séparer à certains stades du développement. Ce sont tout au plus des formes.

63. **Melica minuta** L. ssp. **major** (Parl.) Trabut — Sol argilo-sableux et rocailles des basses montagnes. **H** (**G**). *Et. : SH et H.*

Tanger (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.). **Rif SW. Tazekka. Moyen Sebou N.**

64. **Melica ciliata** L. var. **vulgaris** Coss. et Dur. — Broussailles, en plaine ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **H** (**G**). *Et. : SH.*

Rharb N : Charf-el-Âkab, dans la partie la plus littorale.

65. **Briza maxima** L. — Sous couvert ou au moins dans les emplacements d'accumulation de la litière ou de décomposition des matières organiques ; en plaine et en montagne. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout. Non observé dans le Haut Atlas.

Dans les sols sableux, où la décomposition des matières organiques joue un rôle édaphique très important, la *grande brize* participe aux groupements à nitratophytes, mais elle est avant tout la caractéristique du couvert. Sur sol argilo-limoneux cette signification est moins absolue. Dans les subéraies humides elle est plus rare et c'est *Cynosurus elegans* ssp. *obliquatus* qui se substitue à elle.

R. MAIRE [Fl. Afr. Nord, 3 : 103, 1955] a distingué deux variétés, chacune à deux formes. En réalité, comme on peut les trouver en mélange, il s'agit seulement de formes et il n'y a aucune raison de créer une hiérarchie entre elles. Mais pour proposer une nomenclature plus conforme à la réalité, il faut d'abord consulter les types (y compris celui de LINNÉ), ce que je n'ai pu faire. Tout au plus, peut-on actuellement rétrograder chaque binôme d'un rang dans la hiérarchie taxinomique. Le plus souvent, on rencontre, f. *pubescens* (Nic.) comb. nov. sf. *rubra* (Asch. et Graebn.) comb. nov.

66. **Briza minor** L. — Endroits humides, en plaine et en montagne. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout. Non observé dans le Haut Atlas.

La *petite brize* est avant tout une plante des dayas, du bord des marécages et des ruisseaux ; mais on la trouve aussi dans des endroits mouillés seulement à la saison froide. Dans les subéraies de l'étage semi-aride, elle reste localisée et assez exceptionnelle ; ainsi on la rencontre dans les parties les plus humides de la Mâmora occidentale, où elle se substitue, sous couvert, à la grande brize (El-Mennzeh ; Sidi-Âmira) ; en forêt de Ben-Slimane, on la trouve dans le groupement à *Isoetes Hystrix*. Elle est beaucoup plus répandue dans les étages subhumides et humides, bien qu'elle indique toujours une humidité locale plus grande.

Il existe deux formes (f. *concolor* Maire et f. *purpurascens* Maire), la première beaucoup plus commune.

67. **Dactylis glomerata** L. — En plaine et en montagne. **H (G)**. *Et. : SA, SH et H.*

Partout.

Le *dactyle* est une des plantes les plus répandues et dont la plasticité écologique est considérable. Dans les subéraies, il s'accommode de tous les terrains. Sur sable, il reste nettement sous couvert ou à la rigueur se contente du milieu très spécial que constituent les touffes de doum. Mais, quand le sol est argilo-limoneux ou sablo-argileux, il s'aventure dans les vides, même dans l'étage semi-aride.

R. Maire [Fl. Afr. Nord, 3 : 67-68, 1955] a donné la liste des variétés et formes que la morphologie permet actuellement de distinguer. Si l'on s'y réfère, la plante des subéraies appartient en général au var. *hispanica* (Roth) Koch ; on rencontre aussi le var. *typica* Posp. dans les subéraies humides (Bab-Azhar, etc.). Mais la culture du dactyle montre qu'il existe des écotypes, certainement aussi importants à distinguer pour le géobotaniste. M. G. Perrin de Brichambaut en avait commencé l'étude au C. R. A., mais son départ du Maroc a malheureusement interrompu cette recherche.

68. **Cynosurus elegans** Desf. ssp. **obliquatus** (Link) Trabut — Sous couvert aux endroits riches en matières organiques, dans les basses et moyennes montagnes. **Th.** *Et. : H* (exceptionnel dans les autres étages). **Rif SW**, surtout dans sa partie centrale et orientale. **Tazekka** : Bab-Azhar. **Haha int.** : Amsittene. **Moyen Sebou N** : Raoussa. **Moyen Atlas centr.** : Hamimida. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz. **Mgoun** : Ouazzennt.

Cette petite graminée fait partie des caractéristiques de l'étage humide ; elle y joue le rôle de la grande brize dans les autres étages.

69. **Cynosurus echinatus** L. — Sous couvert, en plaine et dans les basses montagnes. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW. Tazekka. Rharb litt. et N. Rég. Rabat. Zaër. Zaïane.

Il est probable que cette graminée existe partout, sauf à partir d'une certaine altitude, qui varie de 1 300 à 1 500 m selon les endroits. Sur sable, elle est fréquente dans les groupements à nitratophytes.

R. Maire [Fl. Afr. Nord, 3 : 59, 1955] a donné la liste des variétés et formes existant au Maroc. Leur valeur systématique n'a pas été vérifiée.

70. **Lamarckia aurea** (L.) Moench — Au voisinage des chemins, des cultures et des rochers ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Outka. **Zaër** : Gnadiz. **Zaïane** : El-Harcha.

71. **Mibora maroccana** Maire — Sol sableux, dans les vides du peuplement arborescent, en plaine ; sialophyte [4]. **Th.** *Et. : SA et SH.*

[4] C'est du moins ce qui résulte des observations faites dans la région de Rabat. Toutefois, j'ai récolté cette graminée sur sables calcaires dans les environs d'Oualidia [S. et Vindt, note bot., 546] ; mais l'enracinement de cette graminée est peu profond et son cycle se déroule à une époque où les sables sont très humides et à leur maximum de lessivage.

Rharb litt. : Larache. **Rharb N** : Rharb-nord. **Rég. Rabat Zaër** : Schoul.

En Mâmora, cette graminée est surtout fréquente dans les parties occidentale et centrale ; elle peut pulluler dans les endroits fraîchement labourés.

72. **Poa annua** L. ssp. **typica** (Beck) Braun-Bl. — Sol sableux en plaine ; dans les lieux humides sous couvert ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora occidentale (rare).

En Mâmora cette graminée est fréquente dans tous les lieux humides ; on peut la rencontrer sous les chênes-lièges qui avoisinent les dayas.

73. **Poa annua** L. ssp. **exilis** (Tomm.) Asch. et Graebn. — Endroits humides ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Zaër : Ben-Slimane. **Zaïane** : Timeksaouine.

74. **Poa flaccidula** Boiss. et Reut. — Sol argilo-sableux dans les moyennes montagnes. **H (G).** *Et. : H.*

Rif SW : Bokorone (cèdre dominant).

75. **Poa bulbosa** L. ssp. **eu-bulbosa** Hayek — Sol argilo-sableux ou argilo-limoneux tassé, dans les vides du peuplement arborescent, en plaine et en montagne. **H.** *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : Outka. **Rég. Rabat** : Mâmora, très rare (sables riches en argile, à l'E de Sidi-Allal-el-Bahraoui) ; El-Mennzeh (sur pointement calcaire). **Moyen Sebou S. Zaër et Zaïane** : commun. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

La forme la plus répandue est f. *vivipara* Koel. ; on trouve aussi, mais plus rarement, f. *normalis* Maire et Weiller (*Rég. Rabat, Zaër* et *Zaïane*).

76. **Festuca ampla** Hack. var. **effusa** (Hack.) St Yves — Sous couvert, en plaine et dans les basses montagnes. **H (G).** *Et. : SA.*

Zaër : Bni-Âbid (très rare) ; Sibara (EMBERGER).

77. **Festuca rubra** L. — Moyennes montagnes. **H (G).** *Et. : SH et H.*

Rif SW : Tidouine ; Bokorone (cèdre dominant). **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

La plante du Guedrouz appartient au ssp. *eu-rubra* Hack. (R. de LITARDIÈRE *det.*).

78. **Festuca triflora** Desf. — Rocailles des basses et moyennes montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **H (G).** *Et. : SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar, commun dans certaines parcelles de la forêt. **Moyen Atlas centr. :** Hamimida.

Cette fétuque est par contre fréquente sur les rochers frais de la plupart des subéraies des étages subhumide et humide.

79. **Festuca paniculata** (L.) ssp. **spadicea** (L.) R. Lit. var. **baetica** (Hack.) Maire et Weiller — Sol sableux ou argilo-sableux, en plaine et surtout dans les moyennes montagnes. **H (G).** *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : Issaguene. **Rég. Rabat** : Mâmora occidentale et centrale, dans le sous-bois de *Genista linifolia* ; Tmara (très rare). **Haut Atlas centr. :** Guedrouz, Tirhourdine.

J'ai considéré longtemps la plante de la Mâmora comme appartenant au ssp. **Durandoi** (Clauson) Emb. et Maire, me fiant seulement à la morphologie des feuilles souvent très étroites [SAUVAGE et VINDT, note bot. n° 548]. L'étude anatomique m'a montré que cette détermination était fausse. La dénomination actuelle demande encore confirmation, car la plante de la Mâmora est en station très disjointe dans l'aire marocaine et se trouve dans un milieu écologique très spécial. Il n'est pas impossible aussi que cette fétuque soit passée inaperçue en bien des endroits à cause de sa ressemblance avec l'espèce suivante.

80. **Festuca caerulescens** Desf. — En plaine et en montagne, surtout sous couvert. **H (G).** *Et. : SA, SH et H.*

Partout.

Sur sol sableux, cette fétuque est strictement cantonnée au couvert. Sur sol argilo-limoneux, cette liaison est moins stricte, mais la plante est toujours plus rare dans les vides.

81. **Vulpia geniculata** (L.) Link ssp. **eu-geniculata** Maire — Dans les vides du peuplement et surtout les abords des chemins et des cultures, sur sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, en plaine et surtout en montagne. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : Outka. **Tazekka** : Bab-Azhar. **Rharb N** : Es-Sahel. **Zaër** : Bni-Âbid, dans le groupement à *Poa bulbosa*. **Zaïane** : El-Harcha, dans la lavandaie. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

C'est au var. *longiglumis* Caball. qu'appartient la plante d'Es-Sahel.

82. **Vulpia Alopecuros** (Schousb.) Link ssp. **fibrosa** Lindb. — Sol sableux en plaine, dans les vides du peuplement arborescent et à leur pourtour. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. et N. Rég. Rabat.

R. MAIRE [Fl. Afr. Nord, 3 : 196, 1955] donne la liste des variétés distinguées par les auteurs antérieurs. Deux d'entre elles se rencontrent dans les subéraies marocaines, très souvent en mélange ; il s'agit donc de formes, f. *vulgaris* (Boiss.) comb. nov. et f. *lanata* (Boiss.) comb. nov., la seconde plus fréquente en Mâmora.

83. **Vulpia Myuros** (L.) Gmel. ssp. **pseudo-Myuros** (Soyer-Will.) Maire et Weiller — Sable, même superficiel, en plaine et dans les moyennes montagnes. **Th.** *Et. : SH.*

Rharb N : Es-Sahel (*e*). **Zaïane** : Oulmès (*e* et *h*).

Peut-être plus fréquent. R. MAIRE [Fl. Afr. Nord, 3 : 178, 1955] distingue plusieurs variétés. A en juger par les échantillons observés dans les subéraies, il s'agit seulement de formes dans les cas suivants :

(*e*) : f. *eu-myuros* (Emb. et Maire) comb. nov.
(*h*) : f. *hirsuta* (Hack.) comb. nov.

84. **Vulpia Myuros** (L.) Gmel. ssp. **sciuroides** (Roth) Rouy — Dans les vides du peuplement arborescent et à leurs abords. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout, surtout sur sol argilo-limoneux ou argilo-sableux.

Dans les forêts sur sables, cette vulpie a tendance à se réfugier dans les endroits humides l'hiver ou même au pourtour des dayas. C'est d'autant plus net que le climat est moins humide. Ainsi en Mâmora, elle est beaucoup plus exceptionnelle dans les groupements de la subéraie qu'en forêt de Larache.

R. MAIRE [Fl. Afr. Nord, 3 : 179, 1955] signale la présence au Maroc de deux variétés et d'une forme dont les caractères distinctifs sont mal tranchés. Je les considère comme des formes : f. *sciuroides* (Roth) comb. nov. et f. *tenella* (Boiss.) comb. nov.

85. **Vulpia ciliata** Link — Sol argilo-sableux, dans les moyennes montagnes. **Th.** *Et. : SH.*

Haut Atlas centr. : Guedrouz.

Probablement un peu plus répandu. La plante du Guedrouz appartient au var. *tripolitana* (Pamp.) Maire et Weiller, dont la valeur systématique n'a pas été étudiée.

86. **Catapodium mamoraeum** (Maire) Maire et Weiller — Sol sableux, plus souvent tassé et sablo-argileux, dans les vides du peuplement arborescent, en plaine ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora (très rare : parties occidentale, centrale (L. EMBERGER) et orientale).

La plante se rencontre assez fréquemment dans les ravins de la Mâmora orientale où elle appartient à un groupement de dégradation dans la formation à oléastre et lentisque ; elle est très rare dans la subéraie (environs de dayete Er-Rma ; Âïn-Âssou).

87. **Catapodium tenellum** (L.) Trabut — Sol tassé argilo-sableux dans les vides du peuplement arborescent, dans les basses et moyennes montagnes. **Th.** *Et. : H.*

Rif SW : Khzana. **Tazekka** : Bab-Azhar, limite supérieure. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

Les variétés signalées par R. Maire [Fl. Afr. Nord, 3 : 212, 1955] ne sont que des formes, reliées du reste par des intermédiaires : f. *muticum* (Tausch) comb. nov. et f. *aristatum* (Tausch) comb. nov. On les rencontre toutes deux dans les subéraies. Cette graminée est beaucoup plus fréquente sur les rochers au voisinage des subéraies, même dans les basses montagnes.

88. **Scleropoa rigida** (L.) Griseb. — Sol tassé argilo-sableux, surtout aux abords des chemins et des cultures. **Th.** *Et. : SA.*

Haha int. : Amsittene. **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Zaër** : Gnadiz.

Bromus

Les *bromes* indiquent toujours dans les subéraies une richesse en matières organiques localement plus grande. La pluspart des espèces qui sont citées ici ne font pas partie de leurs groupements et sont exceptionnelles. Mais quelques-unes appartiennent aux groupements à nitratophytes des complexes de souche.

89. **Bromus rigidus** Roth ssp. **maximus** (Desf.) Rothm. et P. Silva var. **minor** (Boiss.) Maire — Sol sableux, riche en matières organiques, en plaine ; beaucoup plus rare sur sol argilo-limoneux. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache (peu commun) **Rég. Rabat** (commun). **Zaër** : Bni-Âbid (rare).

C'est une des espèces caractéristiques des complexes de souche en Mâmora.

90. **Bromus rigidus** Roth ssp. **Gussonii** (Parl.) Maire var. **Gussonii** (Parl.) Maire et Weiller — Sol argilo-limoneux, riche en matières organiques, en plaine. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër (assez commun).

Vicariant de la race précédente sur sol non sableux, ce brome est moins abondant, les complexes de souche formant des milieux beaucoup moins marqués et plus fugaces que sur sable. C'est au f. *propendens* (Jord.) Maire et Weiller qu'appartiennent tous les échantillons étudiés.

91. **Bromus sterilis** L. — Sous couvert, en montagne. **Th.** *Et. : SH et H.*

Moyen Sebou N : Zaorora. **Moyen Atlas centr.** : Hamimida.

92. **Bromus madritensis** L. ssp. **eu-madritensis** Maire et Weiller — Sol argilo-limoneux ou sableux et humide, riche en matières organiques, en plaine et en montagne. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : Akounsane ; Outka. **Rég. Rabat** : Mâmora occ. (très rare, aux environs de Sidi-Âmira). **Zaër** et **Zaïane** : assez commun. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

Ce brome se rencontre dans les complexes de souche ou aux emplacements très influencés par l'homme. R. Maire [Fl. Afr. Nord, 3 : 237, 1955] distingue plusieurs variétés, dont certaines au moins ne sont que des formes. Dans les subéraies marocaines on rencontre f. *glabriculmis* (Maire et Weiller) comb. nov. et f. *ciliatus* (Guss.) comb. nov.

93. **Bromus tectorum** L. — Sol argilo-sableux, aux abords des chemins et des cultures, en montagne ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH et H.*

Rif SW : Issaguene. **Zaïane** : Tifourhaline.

R. Maire [Fl. Afr. Nord, 3 : 244, 1955] a distingué deux variétés qui ne sont en réalité que des formes. Les échantillons récoltés appartiennent au var. *genuinus* Godr. f. *longipilus* (Borbas) comb. nov. (= var. *genuinus* Maire, *loc. cit.*).

94. **Bromus rubens** L. ssp. **eu-rubens** Maire — Sol argilo-limoneux, aux abords des chemins et des cultures, dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Zaïane : çà et là.

Les variétés signalées par R. Maire [Fl. Afr. Nord, 3 : 241, 1955] ne sont en réalité que des formes. Il y a lieu d'adopter la nomenclature ci-après, en distinguant les deux formes suivantes qu'on peut rencontrer en mélange :

f. *glabellus* (Maire, contr. 1744, 1934) comb. nov. — var. *glabriglumis* Maire, 1941 ;

f. *canescens* (Viv.) Coss. — var. *villosulus* Maire, contr. 1744.

95. **Bromus hordeaceus** L. ssp. **mollis** (L.) Maire — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, riche en matières organiques. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Akounsane. **Zaër** : peu commun.

Ce brome se rencontre dans les complexes de souche qui sont au voisinage des cultures et des lieux de passage. Les échantillons récoltés appartiennent tous au type de l'espèce, f. *vulgaris* (Trabut) comb. nov.

96. **Bromus lanceolatus** Roth ssp. **macrostachys** Maire — Sol argilo-limoneux ou même argileux, au voisinage des cultures, en plaine et dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Amelay. **Zaër** et **Zaïane** : çà et là.

R. Maire [Fl. Afr. Nord, 3 : 263, 1955] distingue dans cette sous-espèce deux variétés et une forme. Comme on les trouve assez souvent en mélange, il y a lieu de les faire descendre d'un rang dans la hiérarchie taxinomique. Dans les subéraies on peut rencontrer les deux formes, f. *genuinus* (Emb. et Maire) comb. nov. et f. *lanuginosus* (Poiret) comb. nov.

97. **Brachypodium silvaticum** (Huds.) P. Beauv. ssp. **eu-silvaticum** Maire et Weiller — Endroits frais ou même humides, sur sol argilo-sableux en plaine et surtout en montagne ; peu commun dans les groupements des subéraies. **H** (**G**). *Et. : SH et H.*

Rif SW : çà et là. **Tazekka** : Bab-Azhar, parfois abondant. **Rharb N** : Es-Sahel, rare. **Zaïane** : El-Harcha.

R. Maire [Fl. Afr. Nord, 3 : 269, 1955] signale l'existence de deux variétés en Afrique du Nord. Ce sont en réalité des formes. La seule récoltée est f. *villosum* (Lej. et Court.) comb. nov., réputée pourtant plus rare.

98. **Brachypodium phoenicoides** (L.) Roem. et Schultes — Sol sableux ou argilo-limoneux, au pied des chênes-lièges ou dans les touffes de doum et de lentisque, en plaine. **H** (**G**). *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora occidentale, très rare (près de la daya Ketlassa et au SW de Sidi-Âmira). **Zaër** : Bni-Âbid (rare) et Ben-Slimane (assez rare).

La plante semble appartenir toujours au var. *genuinum* St Yves subvar. *eu-phoenicoides* St Yves, dont la valeur systématique n'a pas été étudiée.

99. **Brachypodium ramosum** (L.) Roem. et Schultes ssp. **eu-ramosum** St Yves — Exceptionnel dans les groupements des subéraies. **H** (**G**). *Et. : SA.*

Haha int. : Amsittene.

Dans cette station relictuelle, le *brachypode rameux* est en réalité associé à la callitriaie, au milieu de laquelle se trouvent les quelques îlots de chêne-liège.

100. **Brachypodium distachyum** (L.) Roem. et Schultes — Surtout à la limite des vides et du couvert, en plaine et en montagne. **Th**. *Et. : SA, SH et H.*

Partout.

Ce brachypode est toutefois plus abondant et plus fréquent dans l'étage semi-aride, sur tous les types de sol. Les divisions subspécifiques que R. Maire a données [Fl. Afr. Nord, 3 : 279-281, 1955] appellent deux remarques. D'une part, il n'a pas respecté le plan proposé par Saint Yves dans sa monographie [*Candollea*, 5 : 474, 1934] et a ainsi un peu modifié le sens de certains noms, sans qu'on en voie l'utilité. Par ailleurs la plupart des divisions proposées sont à mon sens des formes.

---

f. *typicum* Pamp. — var. *genuinum* Guss. *p.p.*,

f. *asperum* (DC.) comb. nov. — var. *undulatum* Guss. subvar. *asperum* (DC.) St Yves,

sont celles qui ont été observées dans les subéraies.

101. **Lolium multiflorum** Lam. ssp. **Gaudinii** (Parl.) Schinz et Keller — Endroits riches en matières organiques, surtout sur sol sableux, en plaine. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rég. Rabat. Zaër** : Bni-Âbid (plus rare).

Cette graminée est fréquente à l'ombre des vieux chênes-lièges et se rencontre aussi, mais moins abondamment, aux emplacements des vieilles souches. La plante appartient, au moins le plus souvent, au f. *laeviculme* (Maire) comb. nov. La détermination spécifique a pu être contrôlée dans quelques cas par l'examen de la préfoliaison.

102. **Lolium rigidum** Gaud. — Endroits riches en matières organiques, surtout sur sol sableux, en plaine et dans les basses montagnes **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Outka (détermination peu sûre). **Rharb litt.** : Larache. **Rég. Rabat** : Mâmora, çà et là. **Zaër** : Bni-Âbid ; Ben-Slimane.

Cette graminée est fréquente dans les complexes de souche, surtout à l'ombre des vieux arbres. Les quelques échantillons récoltés appartiennent aux formes suivantes, rencontrées parfois en mélange :

f. *genuinum* (Godr. *in* Gren. et Godr. *pro* var. *sub L. stricto*) comb. nov. (en particulier Larache),

f. *subteres* (Maire et Weiller *pro* var.) comb. nov. (en particulier Larache, Bni-Âbid), dont la synonymie avec le f. *latiglume* Burollet ne paraît nullement évidente.

Il y a de grosses difficultés à déterminer les *Lolium* des subéraies d'une façon correcte. En effet, il s'agit de plantes annuelles, dont il est en général impossible de vérifier la préfoliaison, lorsqu'elles sont en pleine floraison. Quant à la longueur des glumes par rapport à l'épillet, elle est d'une variabilité extrême.

103. **Aegylops triuncialis** L. ssp. **eu-triuncialis** Eig var. **typica** Eig — Sol argilo-sableux, dans les basses montagnes aux environs des chemins ou des cultures ; assez rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Rif SW : Outka (*h* et *s*). **Zaïane** : El-Harcha (*h*).

Cette graminée se rencontre sous les formes suivantes :

(*h*) : f. *hirsuta* Lindb.,
(*s*) : f. *subglabra* Lindb.,

parfois en mélange.

104. **Aegylops ovata** L. ssp. **eu-ovata** Eig — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, en plaine ou dans les basses montagnes, aux environs des chemins et des cultures ; assez rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Zaër. Zaïane** : El-Harcha.

Les variétés énumérées par R. Maire [Fl. Afr. Nord, 3 : 367-368, 1955] sont probablement d'inégale valeur et certaines ne sont que des formes. Dans les subéraies on rencontre :

f. *genuina* (Griseb.) comb. nov.,
f. *pubiglumis* (Jord. et Fourr.) Maire et Weiller,

souvent en mélange.

105. **Hordeum murinum** L. ssp. **leporinum** (Link) Asch. et Graebner — Sol argilo-sableux, dans les endroits riches en matières organiques et proches des chemins ou des cultures; exceptionnel dans les groupements des subéraies: **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : Gnadiz.

106. **Elymus caput-Medusae** L. ssp. **crinitus** (Schreb.) Lindb. — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Moyen Sebou S : Zerehoun.

CYPERACEAE

Bibliogr. : R. Maire, Fl. Afr. Nord, 4 : 5-180, 1957.

107. **Cyperus aristatus** Rottb. ssp. **hamulosus** (Stev.) Asch. var. **Pitardii** (Trabut) Maire — Sol sableux humide au printemps, en plaine ; tout à fait exceptionnel dans les groupements des subéraies ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora occidentale, très rare (dayete En-Naga).

Cette petite cypéracée est une espèce des dayas. En Mâmora, on la rencontre dans quelques-unes de ces mares temporaires ; lorsque les pluies printanières sont abondantes, elle pénètre dans la subéraie.

108. **Cyperus longus** L. ssp. **badius** (Desf.) Murb. — Sol sableux humide, en plaine ; tout à fait exceptionnel dans les groupements des subéraies. **G.** *Et. : SH.*

Rharb litt. : Larache, très rare (touffes de doum dans un grand vide du peuplement arborescent). **Rharb N** : Charf-el-Âkab (rare).

109. **Scirpus pseudosetaceus** Daveau — Sol sableux profond ou superficiel, dans les endroits humides en hiver, en plaine et dans les basses montagnes ; assez exceptionnel dans les groupements des subéraies ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : subéraies des environs de Chechaouene (assez rare). **Rég. Rabat**: Mâmora (assez rare).

Cette petite cypéracée est surtout une plante des dayas ou des suintements humides.

110. **Scirpus Holoschoenus** L. ssp. **eu-Holoschoenus** Briq. — Sol sableux ou sablo-argileux, dans les vides du peuplement arborescent et aux endroits humides au moins en profondeur, en plaine et dans les basses montagnes ; assez exceptionnel dans les groupements des subéraies. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Tifoussal (*a*). **Rharb litt.** : Larache (*a*). **Rharb N** : Charf-el-Âkab; Rharb-nord. **Rég. Rabat** : Mâmora, çà et là.

Il s'agit en général de pieds isolés, témoins parfois de conditions antérieurement plus humides. R. Maire [Fl. Afr. Nord, **4** : 53, 1957] a groupé dans cette sous-espèce plusieurs variétés, parfaitement distinctes et qui ont peut-être chacune une signification écologique précise. Mais les échantillons que l'on peut prélever dans les subéraies sont rarement en condition convenable pour être déterminés d'une façon précise. Une seule variété a été sûrement reconnue :

(*a*) : var. *australis* (Murr.) Koch,

qui est probablement celle de Mâmora, où on la rencontre au moins dans les dayas.

111. **Carex divisa** Huds. var. **eu-divisa** Briq. — Sol sableux, plus rarement sablo-argileux, dans les endroits humides et riches en matières organiques, en plaine et dans les très basses montagnes. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache (rare). **Rharb N** : Rharb-nord (assez rare). **Rég. Rabat** : Mâmora occidentale (assez rare). **Moyen Sebou N** : Mechrâ.

112. **Carex muricata** L. ssp. **Pairaei** (F. Schultz) Asch. et Graebn. — Sol sablo-argileux, sous couvert dans les basses montagnes. **H** (**G**). *Et. : SH.*

Rif SW : environs de Bab-Taza.

113. **Carex muricata** L. ssp. **divulsa** (Stokes) Wahl. — Sol sablo-argileux sous couvert, dans les très basses montagnes. **H** (**G**). *Et. : SH.*

Rif SW : Amelay.

114. **Carex Halleriana** Asso var. **genuina** Briq. — Sol argileux sous couvert, dans les basses montagnes ; tout à fait exceptionnel dans les groupements des subéraies. **H** (**G**). *Et. : SA.*

Haha int. : Amsittene.

Cette laiche se rencontre habituellement sur sol calcaire et sa présence au J. Amsittene s'explique précisément par la présence de bancs calcaires.

115. **Carex distachya** Desf. — Sous couvert, en plaine et en montagne jusque vers 1 700 m. **H** (**G**). *Et. : SA, SH et H.*

Partout.

Il est rare de rencontrer le f. *gynobasica* Maire (Mâmora centrale).

PRINCIPES

PALMAE

Bibliogr. : R. Maire, Fl. Afr. Nord, **4** : 181-221, 1957.

116. **Chamaerops humilis** L. — En plaine et dans les basses montagnes. **Ch** (**NPh**, exceptionnellement **Ph**). *Et. : SA, SH et H.*

Partout.

Le *palmier nain* (ou *doum*) est surtout abondant dans les étages semi-aride et subhumide. Par ailleurs, comme il a été indiqué plus haut, il redoute l'altitude, au moins dans les montagnes humides. C'est la raison pour laquelle il manque dans les subéraies des moyennes montagnes (Rif central par exemple). On le trouve sur tous les terrains ; toutefois sur sable il marque une nette préférence pour les sols relativement riches en argile ou pour la présence d'argile à une faible profondeur ; en particulier on ne trouve pas de véritables peuplements sur sable profond.

Il existe deux variétés :

var. *typica* Maire, le plus répandu,

var. *argentea* André, beaucoup plus rare, et se rencontrant dans le Haut Atlas, mais apparaissant déjà dans le massif Zaïane (El-Harcha) aux stations chaudes, en particulier dans les rochers quartzitiques et à leurs abords. Cette deuxième variété correspond aux montagnes plutôt arides.

SPADICIFLORAE

ARACEAE

Bibliogr. : R. Maire, Fl. Afr. Nord, **4** : 221-249, 1957.

117. **Biarum tenuifolium** (L.) Schott var. **typicum** Engl. — Sous couvert en plaine et dans les basses montagnes. **G**. *Et. : SA et SH.*

Rif SW : environs de Bab-Taza (Emberger et Maire). **Rharb N** (R. Maire, *loc. cit.*). **Rég. Rabat** : Mâmora, très rare.

118. **Arisarum vulgare** Targ.-Tozz. ssp. **transiens** Maire et Weiller var. **subexsertum** (Webb et Berth.) Engler — En plaine et dans les basses montagnes. **G.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout.

Beaucoup plus répandu sur sol relativement argileux que sur sol sableux ; dans ce dernier cas, beaucoup plus fréquent et abondant sous couvert que dans les vides.

119. **Arisarum vulgare** Targ.-Tozz. ssp. **simorrhinum** (Dur.) Maire et Weiller — En plaine. **G.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora, rare (R. Maire).

COMMELINALES

JUNCACEAE

120. **Juncus pygmaeus** Rich. — Sol sableux, au moins superficiellement, et humide l'hiver ; en plaine et dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Âïn-Rami, rare.

121. **Juncus capitatus** Weig. — Endroits humides l'hiver, en plaine et dans les basses montagnes ; peu commun dans les groupements des subéraies ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Tanger. Rif SW. Moyen Sebou N : Ahl-Chrif ; Mechrâ. **Rég. Rabat** : Mâmora, çà et là. **Zaïane** : Oulmès.

Les années pluvieuses, ce petit jonc est beaucoup plus répandu ; c'est ainsi qu'en Mâmora on peut le rencontrer jusque dans les vides du peuplement arborescent.

122. **Juncus Tenageia** Ehrh. ssp. **eu-Tenageia** Maire — Endroits humides sur sol sablo-argileux ; exceptionnel dans les groupements des subéraies ; sialophyte. **Th.** *Et. : SH.*

Rif SW : Amelay.

123. **Juncus bufonius** L. ssp. **eu-bufonius** Briq. — Sol sableux, au moins superficiellement, et humide l'hiver, en plaine et dans les basses montagnes ; peu commun dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : dans les massifs occidentaux. **Rharb N** : Khlifa. **Rég. Rabat** : Mâmora, très rare ; abondant toutefois dans les environs d'El-Mennzeh.

C'est au var. *laxus* Celak qu'appartiennent les échantillons récoltés.

124. **Luzula Forsteri** (Smith) DC. — Sol sablo-argileux ou argilo-sableux, sous couvert et en montagne. **H** (**G**). *Et. : SH et surtout H.*

Rif SW : Amelay (endroit humide) ; environs de Bab-Taza ; Bokorone (cèdre dominant). **Moyen Sebou N** : Raoussa.

125. **Luzula atlantica** Braun-Bl. — Sol argilo-sableux, sous couvert et dans les moyennes montagnes ; sialophyte. **H** (**G**). *Et. : H.*

Haut Atlas centr. : Tirhourdine (mais surtout dans l'iliçaie).

LILIALES

LILIACEAE

Bibliogr.: R. Maire, Fl. Afr. Nord, 5, 1958.

126. **Merendera filifolia** Camb. — Sol sableux ou sablo-argileux en plaine et dans les basses montagnes, surtout dans les vides du peuplement arborescent. **G**. *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Outka. **Rég. Rabat** : Mâmora (très commun par places) ; Tmara (J. Vindt). **Zaër** : Gnadiz.

Plante à floraison précoce et fugace, et probablement plus fréquente dans les subéraies.

127. **Asphodelus microcarpus** Salzm. et Viv. — En plaine et dans les basses montagnes ; plus abondant dans les vides du peuplement arborescent que sous couvert. **G.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout. Non observé toutefois dans le Haut Atlas.

L'*asphodèle à petits fruits* n'est pas mangée à l'état frais par le bétail [5], aussi se développe-t-elle dans toutes les zones surpâturées. Ses pullulations ont le plus souvent cette signification.

R. Maire [Fl. Afr. Nord, 5 : 29, 1958] distingue quatre variétés dont il n'indique pas la répartition ; l'espèce paraît plus polymorphe encore et son étude systématique est à faire. Si à l'état typique elle se distingue parfaitement d'*A. cera-*

[5] Toutefois lorsque le pâturage fait défaut (pluies d'automne tardives), les pousses sont mangées, mais parcimonieusement.

siferus, il existe des formes intermédiaires. Par ailleurs à l'état végétatif, il est difficile de la déterminer à coup sûr. C'est donc avec réserve que j'indique sa présence au jbel Amsittene (*Haha int.*) et dans la partie orientale du *Rif SW.*

128. **Asphodelus cerasiferus** J. Gay — Dans les montagnes ; surtout dans les vides du peuplement arborescent. **G.** *Et. : SH et H.*

Rif SW: dans les principaux massifs à partir de 1 200 m environ. **Tazekka:** Bab-Azhar. **Zaïane** : Sidi-Hassine. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz ; Tirhourdine. **Mgoun** : Ouazzennt.

Pas plus que l'espèce précédente, l'*asphodèle porte-cerises* n'est mangée à l'état frais par le bétail et ses pullulations ont en général la même cause. A l'état végétatif, il est difficile de la distinguer d'*A. microcarpus.* Sa présence dans les subéraies du Tirhourdine et d'Ouazzennt demande confirmation.

129. **Asphodelus aestivus** Brot. var. **gracilis** (Braun-Bl. et Maire) Maire — Sol sableux en plaine, surtout dans les endroits humides et dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rharb N : Khlifa (assez commun) ; Rharb-nord. **Rég. Rabat. Zaër** : Sehoul.

L'*asphodèle d'été* est encore plus abondante aux abords des dayas, autour desquelles elle forme parfois une ceinture.

Obs. : P. Fournier [Les quatre fl. Fr. : 160, 1935] considère *A. aestivus* Brot. et *A. microcarpus* Viv. comme synonymes. Il s'agit de deux espèces bien distinctes que l'on ne peut confondre à aucun moment de leur développement ; en particulier *A. aestivus* a ses feuilles disposées en rosette, alors qu'*A. microcarpus* les a nettement distiques. La première asphodèle n'existe pas dans le Midi de la France.

130. **Asphodelus roseus** Humb. et Maire — Sol argilo-sableux ou sablo-argileux, en plaine et surtout dans les montagnes ; en général sous couvert ; sialophyte. **G.** *Et. : SH et H.*

Rif SW : Issaguene. **Tazekka** : Bab-Azhar. **Rharb N** : Mediar (Emberger, *in* herb. I.S.C.). **Zaïane** : El-Harcha ; Oulmès.

Dans toutes ces subéraies l'*asphodèle rose* est rare et en général très disséminée.

131. **Simethis planifolia** (L.) Gren. et Godr. — En plaine et dans les basses montagnes, surtout sous couvert ; sialophyte. **G.** *Et. : SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rharb N** : Charf-el-Âkab ; Mediar (Emberger, *in* herb. I.S.C.) ; Rharb-nord (Maire et Wilczek). **Rég. Rabat** : Mâmora, très rare (aux environs d'El-Mennzeh).

Cette liliacée très élégante est en général rare et disséminée ; on la rencontre aussi aux bords des dayas (L. Emberger, rens. or.).

ANTHERICUM

Les espèces du bassin méditerranéen occidental ont été étudiées par W. ROTHMALER [*in Fedde*, **49** : 171-174, 1940] ; mais R. MAIRE n'a pas eu connaissance de cette révision, quand il a rédigé sa Flore. Il en résulte une assez grande confusion, les déterminations ne donnant pas les mêmes résultats selon la clé que l'on emploie. Une remise en ordre s'impose après consultation des types, ce que je n'ai pu faire pour cette rédaction.

132. **Anthericum Liliago** L. ssp. **Liliago** comb. nov. — *A. Liliago* L. *sensu* Rothm. — Endroits frais ou même humides, en général sous couvert, en plaine et dans les basses montagnes. **G.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat. Zaër : Ben-Slimane (çà et là) ; Bni-Âbid (rare, J. PAULY colleg.).

Les échantillons récoltés appartiennent au f. *algeriense* (Boiss. et Reut.) Rothm. ; mais d'après W. ROTHMALER [*loc. cit.*], le type de l'espèce, f. *typicum* Rothm., existe aux environs de Rabat, où GRANT l'a récolté.

En forêt des Bni-Âbid, cette élégante liliacée est par contre abondante dans les formations à myrte des endroits trop humides pour le chêne-liège.

133. **Anthericum Liliago** L. ssp. **baeticum** (Boiss.) Maire — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux dans les basses montagnes ; sous couvert. **G.** *Et. : SA.*

Zaër : Gnadiz ; El-Khatouate (ssp. à confirmer).

Les deux variétés que R. MAIRE reconnaît à l'intérieur de cette sous-espèce n'ont pas été considérées comme suffisamment distinctes du type par W. ROTHMALER.

134. **Anthericum maurum** Rothmaler, *loc. cit.*, 171 — *an A. Liliago* ssp. *algeriense* f. *geminiflorum* Maire, *in* Fl. Afr. Nord, **5**, 50, 1958 ? — Sous couvert, sur sol argilo-sableux, en montagne. **G.** *Et. : H.*

Rif SW : Issaguene.

La plante du Rif central, qui correspond à la diagnose de ROTHMALER, est spécifiquement distincte d'*A. Liliago*, tant par la morphologie de son inflorescence, que par sa taille plus grande et sa floraison plus tardive (compte tenu de la différence d'altitude).

135. **Gagea foliosa** (Presl) A. et H. Schultes ssp. **eu-foliosa** Maire — En plaine et dans les basses montagnes, surtout sous couvert. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rég. Rabat : assez répandu, mais jamais abondant (*a*). **Zaër** : Korifla ; Bni-Âbid (*l*) ; El-Khatouate (GATTEFOSSÉ). **Zaïane** : Timeksaouine ; El-Harcha ; Oulmès.

La plante se rencontre sous deux variétés :

(*a*) : var. *angustifolia* Terr., seule observée sur les sables de la Mâmora,
(*l*) : var. *latifolia* Terr., observée sur les sols non sableux, en particulier argilo-limoneux,

mais les observations sont trop peu nombreuses en ce qui concerne la seconde, pour en conclure que ces variétés ont une signification édaphique.

136. **Gagea Durieui** Parl. — Dans les basses montagnes, surtout sous couvert. **G.** *Et. : SA.*

Zaër : El-Khatouate.

ALLIUM

Ce genre a fait l'objet d'une révision par J. VINDT [*in Bull. Soc. sc. nat. phys. Maroc,* **33** : 109-128, 1953 (1954)]. Les *ails* se rencontrent assez rarement dans les subéraies, et en général par pieds disséminés, de sorte qu'aucune observation n'a été faite qui permette de discuter la valeur des divisions proposées par cet auteur.

137. **Allium triquetrum** L. — Endroits frais sur sol sablo-argileux en plaine, surtout au pied de rochers ou aux abords de ruisseaux ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **G.** *Et. : SH.*

Tanger : Dahar-Zhiro.

138. **Allium roseum** L. ssp. **eu-roseum** J. Vindt var. **grandiflorum** Briq. subvar. **typicum** (Regel) J. Vindt — Sol argilo-sableux, dans les basses montagnes, sous couvert ; rare dans les groupements des subéraies. **G.** *Et. : SA et SH.*

Zaër : El-Khatouate (rare). **Zaïane** : El-Harcha (rare).

Les deux formes, f. *maiale* (Cir.) Asch. et Graebn. et f. *coloratum* J. Vindt, se rencontrent dans ces massifs.

139. **Allium subhirsutum** L. var. **album** (Santi) J. Vindt — En plaine. **G.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat: Tmara (çà et là, surtout dans les touffes de doum). **Zaër** : Korifla (rare).

Il s'agit du f. *vernale* (Tineo) Bonnet et Barr. *pro.* var.

140. **Allium Chamaemoly** L. — En plaine, surtout dans les vides du peuplement arborescent. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. Rharb N : Khlifa. **Rég. Rabat** : Mâmora (rare). **Zaër** : Sehoul et Ben-Slimane (rare).

141. **Allium paniculatum** L. ssp. **intermedium** (DC.) Asch. et Graebn. var. **typicum** Reg., *emend.* Vindt — Sol rocailleux ou squelettique, plus ou moins argileux, en plaine et dans les basses montagnes ; en général dans les vides du peuplement arborescent. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rég. Rabat : Mâmora orientale (très rare). **Zaër** : Bni-Âbid (assez rare). **Zaïane** : Bou-Hassoussene (rare) ; El-Harcha (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.).

Les échantillons recueillis appartiennent en général au subvar. *purpureum* Boiss. f. *genuinum* Vindt, type de l'espèce. Cet ail est assez fréquent dans les rochers ; en particulier on le rencontre souvent dans les sokhrates. En subéraie, il est probablement plus répandu qu'il n'est indiqué plus haut.

142. **Allium paniculatum** L. ssp. **tenuiflorum** (Ten.) Asch. et Graebn. — Basses montagnes. **G.** *Et. : SH.*

Rif SW : Ktama (L. EMBERGER, in herb. I.S.C., J. VINDT *det.*).

J. VINDT considère sa détermination comme approximative, les valves de la spathe étant très courtes, et n'exclut pas l'hypothèse d'une espèce nouvelle.

Par ailleurs j'ai récolté dans la subéraie de Tidouine un ail à fleurs jaunâtres, qui paraît être une race à spathe univalve de *A. paniculatum.*

143. **Allium margaritaceum** Sibth. et Smith — Sol sableux en plaine, surtout sous couvert ; sialophyte. **G.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora, çà et là.

144. **Allium Ampeloprasum** L. ssp. **holmense** (Miller) J. Vindt var. **typicum** Reg. — Sol sableux, argilo-limoneux ou rocailleux, en général dans les vides du peuplement arborescent. **G.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora (assez rare). **Zaër** : Bni-Âbid (rare) ; Sibara (rare).

Les échantillons appartiennent au f. *purpureum* Vindt à fleurs purpurines. Cet ail est assez fréquent dans les rochers.

145. **Fritillaria messanensis** Raf. — En général sous couvert ; dans les vides du peuplement arborescent, associé aux arbustes ou aux chaméphytes ; en plaine et dans les basses montagnes. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Ktama (FONT QUER, Iter marocc. 1929, n° 81, *h*). **Rég. Rabat** : Mâmora (en particulier aux environs d'Âïn-ej-Johra, *a*). **Zaër** (*a*). **Zaïane**: El-Harcha (*a*).

Cette fritillaire n'est jamais commune ; mais elle est probablement plus répandue. La floraison n'est pas régulière et passe facilement inaperçue. Les échantillons récoltés appartiennent à deux variétés :

(*a*) : var. *algeriensis* (Baker) Maire et Weiller,
(*b*) : var. *hispanica* (Boiss. et Reut.) Maire,
dont la valeur systématique n'a pas été étudiée.

146. **Tulipa silvestris** L. — Sol argilo-limoneux ou sablo-argileux, dans les plaines et les basses montagnes, surtout sous le couvert. **G.** *Et. : SA, surtout SH et H.*

Moyen Sebou S : Zerehoun (F. PAILLER, *in* herb. I.S.C.). **Zaër** : Korifla (R. MAIRE, *loc. cit.*) ; El-Khatouate (M^lle^ LAISNEY, *in* herb. I.S.C.). **Zaïane.**

R. MAIRE [Fl. Afr. Nord, **5** : 103-104, 1958] a distingué un certain nombre de variétés et formes qu'il a groupées autour de 4 sous-espèces, d'inégales valeur semble-t-il.

Dans l'état actuel de nos connaissances, les échantillons récoltés se rapportent à :

ssp. *primulina* (Baker) Maire et Weiller,
ssp. *australis* (Link) Pamp. var. *mediterranea* Pamp. f. *montana* (Kunze) Pamp.,
cette dernière variété étant beaucoup plus commune.

147. **Urginea maritima** (L.) Baker — Surtout dans les vides du peuplement arborescent, dans les plaines et les basses montagnes. **G.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout.

La *scille maritime* est une plante extrêmement polymorphe. Les études récentes de R. MAIRE [Fl. Afr. Nord, **5** : 163-165, 1958], de R. NÈGRE [*C. R. Soc. sc. nat. phys. Maroc,* **20** (2) : 47-50, 1954], de BATTAGLIA [*Caryologia,* **10** (2) : 244-274, 1957], bien qu'elles aient abordé le problème tant sur le plan de la morphologie et de l'anatomie que sur celui de la cytologie, n'ont pas épuisé les problèmes de détermination très délicats que pose cette plante, pourtant très commune. Leur synthèse, qui n'entre pas dans le cadre de ce catalogue, reste à faire, mais une des difficultés essentielles réside dans le fait que les feuilles paraissent toujours nettement après la floraison, qui du reste n'a pas lieu chaque année. Il faut donc plusieurs années de culture pour connaître parfaitement la plante. Sur le terrain les jeunes pieds se confondent aisément avec *Scilla obtusifolia.*

D'une façon absolument générale, c'est le var. *stenophylla* Maire que l'on rencontre. Mais l'existence du var. *anthericoides* (Poiret) Maire et Weiller dans les subéraies du Maroc atlantique (*Tanger, Rharb litt. et N*) n'est pas à exclure. En effet, on y rencontre assez souvent des scilles maritimes à hampe fructifère extrêmement grêle pour l'espèce et relativement courte. Leur étude par culture est en cours. On sait que R. MAIRE [contr. 1494, 1933] avait signalé en Mâmora l'existence d'une plante voisine, à laquelle il avait donné le nom d'*U. anthericoides* var. *secundiflora* Maire ; toutefois dans sa *Flore d'Afrique du Nord* [**5** : 164, 1958], le même auteur est revenu sur cette détermination et considère qu'il s'agit du var. *stenophylla* d'*U. maritima.*

Comme l'asphodèle, la scille maritime n'est pâturée qu'en cas de sécheresse extrême et sa pullulation est souvent la marque d'un excès de pâture.

148. **Urginea undulata** (Desf.) Steinh. — Sol sableux, dans les plaines et basses montagnes, surtout sous faible couvert. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. Rharb N : Khlifa ; Rharb-nord. **Rég. Rabat. Zaër** : Sehoul.

R. Maire [Fl. Afr. Nord, 5 : 157-158, 1958] distingue deux sous-espèces, ssp. *typica* Maire et ssp. *tazensis* (Batt. et Maire) Maire et Weiller. Les résultats donnés par la culture montrent que certains caractères invoqués pour les séparer sont loin d'être aussi précis qu'il ne l'indique. Il vaut donc mieux revenir à la conception variétale qu'il avait dans sa contribution 1148 [1931]. C'est l'avis aussi de M. J. Gattefossé [*in* litt., 12.09. 1952], qui a beaucoup observé les bulbeuses marocaines sur le vivant.

Dans les subéraies, c'est le var. *typica* Maire qui a été jusqu'ici identifié. La plante, jamais abondante, est disséminée.

149. **Urginea fugax** (Moris) Steinh. — Sol sableux ou sablo-argileux, en général plus ou moins humide, dans les plaines. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rharb N : Khlifa. **Rég. Rabat** : Mâmora.

En Mâmora cette bulbeuse est assez fréquente et souvent abondante sur le pourtour extérieur des dayas. A l'état végétatif, elle se reconnaît très facilement à la teinte brunâtre de ses feuilles au niveau du sol. J. Gattefossé [*loc. cit.*] pense que les variétés *typica* Lit. et Maire et *major* Lit. et Maire, distinguées dans cette espèce, correspondent en réalité à deux états, le second se rencontrant « lorsqu'il y a des pluies au début de l'été (juin-juillet) » et le premier lorsque la floraison n'est pas aussi précoce.

150. **Dipcadi serotinum** (L.) Medik. — Dans les plaines et les basses montagnes, surtout dans les vides du peuplement arborescent. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. et N. Rég. Rabat. Moyen Sebou N : Izarene. **Zaër** : Ben-Slimane.

151. **Dipcadi fulvum** (Cav.) Webb — Sol sableux, dans les plaines ; exceptionnel dans les subéraies. **G.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Tmara (rare et en lisière).

Ce dipcadi se rencontre sur sol calcaire. En forêt de Tmara, la proximité de la dalle calcaire à certains endroits permet la présence de plantes qui n'appartiennent pas au cortège du chêne-liège.

R. Maire [Fl. Afr. Nord., 5 : 169, 1958] considère ces deux dipcadis comme deux races d'une même espèce. Cette réunion ne me paraît pas s'imposer pour deux plantes bien distinctes par leur phénologie et leur morphologie.

152. **Scilla hispanica** Mill. var. **algeriensis** (Batt.) Maire — Sous couvert dans les moyennes montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **G.** *Et. : SH.*

Haut Atlas centr. : Guedrouz.

153. **Scilla lingulata** Poiret var. **genuina** Maire et Weiller — Sol argilo-limoneux, dans les plaines ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **G.** *Et. : SA.*

Zaër : Ben-Slimane (dans les endroits les plus argileux).

154. **Scilla verna** Huds. ssp. **Ramburei** (Boiss.) Maire — Sol sableux ou sablo-argileux, en général assez humide l'hiver : dans les plaines, surtout sous couvert ou aux abords des dayas. **G.** *Et. : SA et SH.*

Tanger : Jbel-Kbir (R. Bertault, *in* herb. I.S.C.). **Rharb litt. et N. Rég. Rabat** : Mâmora ; Tmara (L. Emberger, *in* herb. I.S.C.).

R. Maire [Fl. Afr. Nord, 5 : 138, 1958] a rappelé récemment la distinction des deux variétés qu'il avait créées et qui avaient en outre une signification édaphique. Les caractères morphologiques qui les séparent m'ont toujours paru très ténus, de l'ordre des variations stationnelles ou de celles provoquées par la précocité plus ou moins grande de la floraison en relation avec l'abondance des pluies. Les feuilles peuvent être tachées de pourpre à la base (f. *maculata* nov. f.) ou sans tache (f. *viridifolia* nov. f.) [6]. La culture montre que ces caractères, minimes du reste, sont héréditaires. Il est probablement impossible de savoir à quelle forme appartient le type.

155. **Scilla monophyllos** Link var. **tingitana** (Schousb.) Pau — Sol sablo-argileux, dans les plaines et les basses montagnes ; sialophyte. **G.** *Et. : SH et H.*

Tanger. Rif SW : dans les massifs occidentaux, jusqu'aux environs de Chechaouene. **Rharb N** : Mediar. **Moyen Sebou N** : dans les massifs situés à l'est de Larache (Raoussa, Zaorora, Ahl-Chrif, Mechrâ).

C'est la bulbeuse la plus commune dans ces subéraies du Nord-Ouest marocain. Comme chez la scille précédente, la feuille peut être au niveau du sol soit maculée de pourpre (f. *maculata* nov. f.) ou non (f. *viridifolia* nov. f.) ; là aussi la culture montre que ce petit caractère est héréditaire. La fleur peut être blanche : M. R. Bertault m'en a adressé un échantillon à feuille non maculée (f. *alba* R. Bertault *pro* var. *in* sched.), récolté sur le jbel Kbir [7].

156. **Scilla peruviana** L. ssp. **elongata** (Parl.) Maire — Dans les plaines et les basses montagnes, surtout sous couvert. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rharb N (*v, K*). **Rég. Rabat** : *v* (en Mâmora *p* et *Z*). **Zaër** : El-Khatouate (*v, p*). **Zaïane** : Oulmès.

---

[6] Diagnoses. — F. *maculata : folia ad basim purpureo-maculata* (subéraie de Zaorora, C. S. n° 14125).
F. *viridifolia : folia non ad basim purpureo-maculata.*

[7] Diagnoses. — F. *maculata : folia ad basim purpureo-maculata* (Cap Spartel, C.S. n° 15296). F. *viridifolia : folia non ad basim purpureo-maculata* (subéraie de Raoussa, C.S. n° 14101). F. *alba : a* f. *viridifolia non differt nisi floribus albis* (jbel Kbir, R. Bertault n° 54).

La *scille du Pérou* (dont le nom tire son origine d'une erreur d'information de LINNÉ) est une espèce extrêmement polymorphe. R. MAIRE [Fl. Afr. Nord, 5 : 142-144, 1958] ne distingue pas moins de 17 variétés en Afrique du Nord, dont 6 pour le Maroc. La plante vit à l'état de pieds disséminés, très rarement de petites colonies ; et la multiplication végétative intervient pour une part importante dans la propagation. Ces deux caractères chorologiques s'opposent au brassage des caractères nés des mutations successives. Mais ce n'est pas une raison suffisante pour adopter la conception de R. MAIRE. En particulier les caractères qui portent uniquement sur la couleur de la fleur définissent seulement des formes. Voici les variétés et formes rencontrées dans des subéraies :

(*v*) : var. *venusta* (Jord. et Fourr.) Maire et Weiller,
(*p*) : f. *peruviana* nom. nov., type de l'espèce,
(*Z*) : f. *Zaborskiana* Emb. *pro* var,
(*K*) : var. *Killianii* Maire.

157. **Scilla obtusifolia** Poiret var. **typica** Fiori — En plaine et dans les basses montagnes ; surtout dans les vides du peuplement arborescent. **G.** *Et. : SA et SH.*

Tanger. Rharb N. Rég. Rabat : Mâmora (assez rare). **Moyen Sebou N**, dans les massifs situés à l'est de Larache (Ahl-Chrif, Mechrâ). **Zaër. Zaïane** : commun, en particulier dans les subéraies d'Oulmès et d'El-Harcha.

Cette petite scille, que rien ne distingue de la suivante à la floraison, a des feuilles difficiles à ne pas confondre avec celles des jeunes pieds d'*Urginea maritima*. C'est pourquoi sa répartition est encore mal connue.

158. **Scilla autumnalis** L. — En plaine et dans les basses montagnes ; surtout dans les vides du peuplement arborescent. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Outka. **Rharb litt. et N** (*au*). **Rég. Rabat** (*au* et *f*). **Zaër** (*au*). **Zaïane** (*au*).

R. MAIRE [Fl. Afr. Nord, 5 : 149, 1958] reprend la distinction de deux sous-espèces proposées par BATTANDIER [Fl. Alg., Monocotyl. 69, 1895]. Ce dernier auteur avait signalé l'existence entre elles de « tous les intermédiaires ». La culture confirme entièrement cette observation et il est souvent difficile de nommer des échantillons après plusieurs années de culture. C'est la raison pour laquelle il me paraît suffisant de considérer les variétés suivantes :

(*au*) : var. *eu-autumnalis* Maire *pro* ssp., type de l'espèce, avec le mutant blanc, f. *albiflora* Maire et Weiller, beaucoup plus rare (observé en Mâmora).
(*f*) : var. *fallax* (Steinh.) comb. nov.,

cette dernière paraissant plus rare.

159. **Ornithogalum unifolium** (L.) Ker-Gawl. — Dans les plaines et les basses montagnes, surtout dans les endroits humides ; relativement rare dans les groupements des subéraies. **G.** *Et. : SA et SH.*

Tanger. Rég. Rabat : Mâmora (très rare). **Zaër** : Ben-Slimane.

Dans cette dernière subéraie, il abonde par places dans un groupement à *Isoetes Hystrix*.

160. **Ornithogalum umbellatum** L. ssp. **orthophyllum** (Ten.) Maire et Weiller var. **algeriense** (Jord. et Fourr.) Maire et Weiller — *O. u.* var. *longibracteatum* Jah. et Maire, Cat. Maroc, **1** : 131, 1931, *an* Willk. ? — Dans les plaines et les basses montagnes. **G.** *Et. : SA et SH.*

Tanger. Rharb N. Rég. Rabat. Zaër. Zaïane.

La *dame d'onze heures* est assez fréquente dans les subéraies du nord-ouest marocain, mais n'est jamais abondante.

161. **Ornithogalum pyrenaicum** L. var. **flavescens** (Lam.) Bak. — Dans les basses montagnes ; très rare dans les groupements des subéraies. **G.** *Et. : SH.*

Moyen Sebou S : Zerehoun.

162. **Muscari comosum** (L.) Mill. — Dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **G.** *Et. : SA et SH.*

Zaër : Gnadiz. **Zaïane** : Oulmès ; El-Harcha.

Le *muscari à toupet* est par contre fréquent dans les champs au voisinage de ces subéraies de basses montagnes.

163. **Asparagus aphyllus** L. — En plaine et dans les basses montagnes ; surtout sous couvert faible et dans les vides du peuplement arborescent. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. et N. Rég. Rabat. Moyen Sebou N : Zenndoula. **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Zaër.**

Les pousses, si elles peuvent vivre plus d'un an, atteignent dès la première année leur taille définitive et ne fleurissent qu'une seule fois.

164. **Asparagus acutifolius** L. — Dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **G.** *Et. : SA et SH.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Haha int.** : Amsittene. **Zaïane** : Bou-Hassoussene.

En général, la présence de cette asperge indique la proximité du calcaire.

165. **Asparagus albus** L. — Dans les plaines, en station chaude ; assez rare dans les groupements des subéraies. **NPh.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora (rare). **Zaër** : çà et là.

L'*asperge blanche* est beaucoup plus fréquente sur les sols calcaires ; sa présence aux côtés du chêne-liège peut révéler la proximité de ce type de sol ; mais

elle indique parfois seulement une station plus aride ou le voisinage de maisons et jardins, car comme toutes les asperges, elle est ornithochore.

166. **Ruscus aculeatus** L. — Dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **G.** *Et. : SH et H.*

Rif SW : Khzana. **Zaïane** : Oulmès (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.).

En général le *petit houx* se rencontre sur sol calcaire.

167. **Smilax aspera** L. — Sol sablo-argileux ou argilo-sableux, en plaine et dans les basses montagnes. **Ph** (1). *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW. Tazekka. Rharb N. Haha int. : Amsittene. **Moyen Sebou N et S.**

R. MAIRE [Fl. Afr. Nord, 5 : 240, 1958] rappelle l'existence de deux variétés au Maroc :

var. *genuina* Godr. *in* Gren. et Godr.,

var. *altissima* Moris et de Not. ;

c'est la seconde qui se rencontre en général dans les subéraies marocaines. La *salsepareille* est ornithochore et sa présence est toujours en relation avec la proximité (parfois passée) de buissons ou de halliers, où du reste elle est beaucoup plus fréquente. Dans une grande partie du Maroc, c'est avant tout une espèce de la ripisilve, mais elle n'est pas strictement liée à ce biotope et dans les subéraies, elle est d'autant plus fréquente que le climat est plus humide et le sous-bois mieux conservé.

AMARYLLIDACEAE

168. **Leucojum autumnale** L. — Dans les plaines et les basses montagnes, surtout dans les vides du peuplement arborescent. **G.** *Et. : SA et SH.*

Tazekka. Rharb N. Rég. Rabat. Zaïane : Timeksaouine.

Les échantillons récoltés appartiennent au var. *pulchellum* (Jord. et Fourr.) Maire. En Mâmora on trouve parfois une plante à spathe biphylle ; c'est probablement le correspondant pour cette variété du var. *diphyllum* Maire pour le var. *oporanthum* (Jord. et Fourr.) Maire. Il s'agit dans l'un et l'autre cas de simples formes.

169. **Leucojum trichophyllum** Schousb. — Dans les plaines et les basses montagnes, surtout dans les vides du peuplement arborescent. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. et N (le type de REDOUTÉ provient de Charf-el-Âkab). **Rég. Rabat. Zaër. Zaïane.**

La fleur présente quelques variations quant à la taille, la forme et la coloration des tépales. On peut distinguer :

var. *trichophyllum* nom. nov.
f. *genuinum* Maire : Rharb-nord ; Oulmès ;
f. *grandiflorum* (Redouté) Baker *pro* var. : répartition de l'espèce ;
var. *micranthum* Gatt. et Maire : Rharb-nord (J. GATTEFOSSÉ).

Ces variétés et formes peuvent présenter à la base des tépales une coloration pourpre plus ou moins accentuée. Pour J. GATTEFOSSÉ (rens. oral), le var. *micranthum* serait une espèce distincte, tant par ses caractères morphologiques que par sa phénologie.

170. **Tapeinanthus humilis** Herb. — En plaine, dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **G.** *E. : SA.*

Zaër : Korifla ; Akreche (J. VINDT). **Zaïane** : Oulmès (J. GATTEFOSSÉ, contr. 266).

Cette petite amaryllidacée est plus fréquente dans la callitriaie et sur sol plus ou moins calcaire.

Narcissus Bulbocodium L. (*s.l.*)

Ce très joli petit narcisse n'est pas très commun dans les subéraies, où on le rencontre toutefois çà et là. R. MAIRE et ses collaborateurs ont distingué, dans cette espèce extraordinairement polymorphe, de nombreuses sous-espèces et variétés. Il est certain que l'espèce au sens large mérite de nombreuses coupures, mais il est sûr que la hiérarchie bâtie au hasard des découvertes n'a pas atteint sa forme définitive. Cette plante abonde surtout dans les fissures des rochers, parfois sur la berge argileuse de certains oueds temporaires et c'est le plus souvent de ces stations isolées (où elle se multiplie tant par graine que par division du bulbe) qu'elle émigre timidement dans la forêt avoisinante. Ces conditions chorologiques sont favorables au microendémisme et la culture d'échantillons de provenances diverses m'a montré la stabilité de caractères qui pourtant sont parfois assez subtils (couleur de la fleur, longueur du style, forme de la couronne, etc.).

A. FERNANDES, bien connu par ses travaux de cytotaxinomie sur les narcisses, vient, avec sa « Réhabilitation du *Narcissus cantabricus* DC. » [Rev. Fac. cienc. univ. Coïmbra, **26** : 7-30, 1957], d'aborder la révision du *N. Bulbocodium* au sens large. Ayant constaté que le narcisse à fleurs blanches *N. monophyllus* ne s'hybride pas avec le narcisse à fleurs jaunes *N. Bulbocodium* (*s. str.*), cet auteur les considère comme spécifiquement distincts et range le premier dans l'espèce *N. cantabricus* DC. Plus récemment, le même auteur a montré [*Bol. Soc. Brot.*, 2e sér., **33** : 103-117, 5 fig., 1959], que *N. Romieuxii* Braun-Bl. et Maire était aussi une espèce distincte, à laquelle on doit rattacher la sous-espèce *albidus* Emb. et Maire. Regrettant de ne pouvoir attendre les résultats des recherches qu'il a entreprises sur les narcisses marocains de ce groupe, je suis amené ici à généraliser ses conclusions. On voudra bien n'y voir qu'une hypothèse.

171. **Narcissus Bulbocodium** L. ssp. **vulgaris** (P. Cout.) Maire var. **genuinus** Maire — Sol sablo-argileux, en plaine et dans les montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **G.** *Et. : SH.*

Tanger : Dahar-Zhiro.

172. **Narcissus Bulbocodium** L. ssp. **obesus** (Salisb.) Maire — Dans les moyennes montagnes. **G.** *Et. : SH.*

Zaïane : Oulmès (SALVAIN).

173. **Narcissus Romieuxii** Braun-Bl. et Maire ssp. **albidus** (Emb. et Maire) A. Fernand. 1959 var. **zaianicus** (Maire, Weiller et Wilcz.) A. Fernand. — Dans les moyennes montagnes ; sialophyte. **G.** *Et : SH.*

Zaïane : Oulmès ; Bou-Hassoussene (MAIRE, WEILLER et WILCZEK).

A Oulmès, on trouve parfois en mélange avec la variété typique à fleur blanche, une forme à fleur jaune pâle (f. *lutescens* Sauv. et Vindt, *in* Vindt add. 57).

174. **Narcissus cantabricus** DC. ssp. **monophyllus** (Dur.) A. Fernand. 1957 — En plaine et dans les moyennes montagnes. **G.** *Et. : SA et SH.*

Moyen Sebou S : Zerehoun. **Zaër** : Ben-Slimane (*f*).

(*f*) : f. *foliosus* (Maire) Gatt. contr. 155.

Le narcisse que l'on rencontre au Khatouate appartient probablement à cette sous-espèce.

175. **Narcissus cantabricus** DC. ssp. **praecox** (Gatt. et Weiller) comb. prov. — Sol sableux un peu humide, en plaine. **G.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora, surtout centrale (rare).

176. **Narcissus serotinus** L. — Sol tassé ou squelettique, argilo-limoneux ou sablo-argileux, en général assez humide en hiver ; dans les plaines et les basses montagnes, dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rharb N : Rharb-nord. **Zaër** : assez fréquent.

177. **Narcissus elegans** (Haw.) Spach var. **oxypetalus** (Boiss.) Maire — Sol sablo-argileux dans les plaines ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **G.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora (Âïn-ej-Johra).

178. **Narcissus viridiflorus** Schousb. — Sol humide en hiver, en plaine ; assez rare dans les groupements des subéraies ; sialophyte. **G.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora occidentale (çà et là). **Zaër** : Ben-Slimane (assez commun aux endroits inondés l'hiver et où le chêne-liège résiste à l'asphyxie temporaire de son appareil radiculaire).

Le *narcisse à fleurs vertes* est par contre abondant dans les ceintures extérieures des dayas (*Rég. Rabat, Zaër*).

179. **Narcissus Tazetta** (L. *p.p.*) DC. ssp. **papyraceus** (Ker-Gawl.) Baker — Endroits humides ou sous couvert, en plaine ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **G**. *Et. : SA et SH*.

Rif SW : Amelay. **Rharb N** : Rharb-nord. **Rég. Rabat** : Mâmora (rare). **Zaër** : Ben-Slimane (aux abords des sokhrates).

Ce très beau narcisse est par contre très commun dans les rochers, au pourtour de certaines dayas ou sur la berge des oueds ; sa récolte incessante et la culture le font disparaître de ce dernier biotope.

DIOSCOREACEAE

180. **Tamus communis** L. — Sol argilo-limoneux ou sablo-argileux, dans les endroits frais, en plaine et dans les basses montagnes ; peu commun dans les groupements des subéraies. **G** (1). *Et. : SA* (*rare*), *SH et H*.

Tanger. Rif SW (sauf dans les massifs centraux). **Tazekka. Rharb N. Moyen Sebou N. Zaër** : El-Khatouate. **Zaïane.**

L'*herbe aux femmes battues* est beaucoup plus fréquente dans les halliers qui avoisinent les berges des oueds, les sources ou les rochers.

IRIDACEAE

181. **Crocus Salzmannii** J. Gay — Sol sableux ou argilo-limoneux, en plaine ; surtout aux abords des vides du peuplement arborescent. **G**. *Et. : SA et SH*.

Rharb N : Rharb-nord. **Rég. Rabat** : Mâmora. **Zaër** : Ben-Slimane ; Sibara.

Romulea

Le genre est, au Maroc, d'une étude encore très difficile et la connaissance des espèces n'est qu'approximative. R. Maire m'avait communiqué en 1947 la clé dichotomique qu'il avait élaborée pour sa *Flore* et qui doit paraître dans son 6e volume. Si ce document m'a été indiscutablement très utile, il ne m'a pas permis d'atteindre une claire conception de certaines espèces. En particulier la longueur relative du style et des étamines, sur laquelle R. Maire fonde certaines distinctions importantes, est un caractère très fluctuant. En outre les caractères floraux sont difficiles à observer sur les échantillons d'herbier. L'étude du genre vient d'être reprise par Mlle A. Marin, pour les espèces du Maroc atlantique. En attendant ses conclusions, on voudra bien considérer les indications qui suivent comme tout à fait provisoires.

182. **Romulea Bulbocodium** (L.) Seb. et Mauri (*s.l.*) — Sol sablo-argileux ou argilo-limoneux tassé, plus rare sur sol sableux, en plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **G.** *Et. : SA et SH.*

Tanger. Rharb litt. et N. Rég. Rabat : Mâmora. **Zaër. Zaïane.**

La fleur est d'un pourpre violacé à nervures nettement plus foncées, souvent grande (mais de taille très variable), à tépales assez étroits (mais dont la largeur atteint souvent 6 à 8 mm).

183. **Romulea Engleri** Beguin. — Sol sableux. **G.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora [Cat. : 143].

Cette espèce est très commune sur les sols sableux calcaires du littoral aux environs de Rabat et Casablanca. Par contre sa présence dans les subéraies me paraît sujette à caution. Toutefois elle existe dans les sokhrates de la forêt de Ben-Slimane sur sol non calcaire.

184. **Romulea bifrons** Pau — Sol sableux, dans les vides du peuplement arborescent. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rharb N** : Es-Sahel ; Rharb-nord. **Rég. Rabat. Zaër** : Sehoul.

Contrairement à ce qui a été dit plus haut, cette espèce est facile à reconnaître. Ses fleurs sont en général petites (bien qu'elles puissent parfois atteindre ou même dépasser 25 mm), d'un pourpre carminé ; les tépales, dès le début de l'anthèse, sont retournés comme ceux du lis martagon, les extérieurs étant verts sur la face externe; les deux spathes sont herbacées et le bulbe est obliquement tronqué à la base, parfois un peu concave. On la rencontre parfois à fleurs blanches (f. *alba* Maire et Weiller, *in* Fl. Afr. Nord, *ined.*).

185. **Romulea Malenconiana** Maire — Dans la plaine ; sialophyte (?). **G.** *Et. : SA.*

Zaër : Akreche (G. Malençon, Cat. pl. Maroc : 872).

Ni la diagnose, ni la clé de R. Maire ne m'ont permis de déterminer à coup sûr cette espèce. S'agit-il du *Romulea Engleri* à grandes fleurs bleu-violacé (mais R. Maire indique violacé vif), plus fréquent sur les sols calcaires (Mehdia, Aïn-Diab, etc.), ou celui à grandes fleurs également pourpre violacé à nervures plus foncées, que j'ai cité plus haut (n° 182) ?

186. **Iris planifolia** (Mill.) Fiori et Paol. — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. Rharb N : Rharb-nord. **Rég. Rabat** : Mâmora (çà et là).

187. **Iris tingitana** Boiss. et Reut. var. **Fontanesii** (Godr. *in* Gren. et Godr.) Maire — Sous couvert, en plaine et dans les basses montagnes. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rég. Rabat. Zaër. Zaïane** : El-Harcha (J. VINDT) ; Oulmès.

Au contraire du type de l'espèce qui a une forte sociabilité, l'*iris de Desfontaines* se rencontre par pieds le plus souvent isolés. Il n'est jamais abondant et sa cueillette, très importante à la floraison, tend à le faire disparaître.

188. **Iris Sisyrinchium** L. var. **typica** Maire — En plaine et dans les basses montagnes ; partout, mais plus abondant dans les vides du peuplement arborescent, surtout sur sol tassé. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. Rég. Rabat. Zaër. Zaïane.

Ce petit iris n'est pas mangé par le bétail et sa pullulation est souvent l'indice de surpâture.

Du point de vue taxinomie, il présente quelques variations de couleur ; certaines correspondent à des petites races géographiques, qui, cultivées côte à côte, gardent leurs caractères propres. MAIRE et ses collaborateurs les ont considérés comme des variétés et ce rang me paraît être justifié par cette signification géographique, alors qu'habituellement les variations de couleur traduisent de simples formes.

Le mutant blanc (f. *alba* Gatt. et Weiller) de la variété typique se rencontre parfois (*Zaër*).

189. **Gladiolus byzantinus** Miller — En plaine et dans les montagnes, surtout sous couvert. **G.** *Et. SA, SH et H.*

Tanger. Rif SW (observé seulement à Issaguene). **Rharb litt. et N. Rég. Rabat. Zaër. Zaïane. Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

Le *glaïeul de Byzance* se rencontre en général par pieds isolés. Il n'est jamais abondant et sa cueillette pour les bouquets tend à le faire disparaître dans les forêts les plus parcourues.

ORCHIDACEAE

Bibliogr. : S. SANTA, Cat. pl. Alg. occ. Maroc or., *Soc. géogr. arch. prov. Oran*, **72** (1-2) : 123-128, 1949 (1952) ; Dr A. GUENOD, Fl. Tunisie, **1** : 242-259, 1954 [8].

190. **Ophrys fusca** Link var. **iricolor** (Desf.) Reichenb. — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, dans les plaines et les basses montagnes ; en bordure des vides du peuplement arborescent. **G.** *Et. : SA et SH.*

Zaër : Bni-Âbid (très rare) ; El-Khatouate (assez fréquent et parfois abondant). **Zaïane** : Timeksaouine (rare).

---

[8] Ces deux ouvrages ont utilisé le manuscrit du 6e volume de la *Flore* de R. MAIRE et apporté ainsi, avant sa parution récente [1960], quelques modifications de nomenclature au *Catalogue des plantes du Maroc.*

191. **Ophrys speculum** Link — Sol argilo-limoneux dans les plaines, en bordure des vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **G.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Tmara (rare et en bordure de la forêt). **Zaër** : Akreche (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.).

L'*ophrys miroir* se rencontre beaucoup plus souvent sur sol calcaire, et c'est du reste à la proximité du calcaire qu'on doit sa présence dans ces stations.

192. **Ophrys bombyliflora** Link — Sol argilo-limoneux dans les plaines et les basses montagnes ; en bordure des vides du peuplement arborescent. **G.** *Et. : SA.*

Zaër (çà et là).

193. **Ophrys scolopax** Cav. ssp. **apiformis** (Desf.) Maire et Weiller *in* CUÉNOD, *loc. cit.*, 247 — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, dans les plaines et les basses montagnes, en bordure des vides du peuplement arborescent. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Outka (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.). **Rég. Rabat** : Mâmora, aux environs d'Âïn-ej-Johra (L. EMBERGER, *ibidem*). **Zaër** : Ben-Slimane (L. EMBERGER, *ibidem*) ; El-Khatouate ; Gnadiz. **Zaïane** : El-Harcha ; Timeksaouine.

On rencontre dans la plupart de ces subéraies les deux formes :

f. *apiformis* nom. nov., type de la sous-espèce,
f. *viridiflora* A. Camus,

et aussi des états intermédiaires.

194. **Ophrys tenthredinifera** Willd. — Sol argilo-sableux, dans les plaines et les basses montagnes, en bordure des vides du peuplement arborescent. **G.** *Et. : SA.*

Zaër : Korifla (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.) ; El-Khatouate (M^lle^ LAISNEY, *ibidem*).

195. **Orchis papilionacea** L. f. **grandiflora** (Boiss.) Maire — Dans les basses montagnes. **G.** *Et. : SA.*

Zaër : El-Khatouate (assez commun). **Zaïane** : Oulmès (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.).

Ce très bel orchis semble avoir été beaucoup plus abondant, il y a une trentaine d'années. Mais la cueillette abusive tend à le faire disparaître de bien des forêts. De toutes façons cette espèce est plus fréquente lorsque le sol est relativement riche en argile.

196. **Orchis longicornu** Poiret — Dans les plaines et les basses montagnes, surtout sous le couvert des arbres ou des arbustes. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. Rég. Rabat : Mâmora (assez rare) ; Tmara (id.) **Zaër** : fréquent et parfois commun. **Zaïane** (*idem*).

Çà et là on rencontre la forme à fleurs blanches (f. *albiflora* G. Camus).

197. **Orchis picta** Lois. — Sol argilo-sableux, dans les basses montagnes. **G.** *Et. : SH.*

Zaïane : El-Harcha (L. Emberger, *in* herb. I.S.C.).

Orchis voisin du précédent et peut-être confondu avec lui dans certains cas.

197 bis. **Orchis × Burolletiana** Maire — *O. papilionacea* f. *grandiflora* × *O. picta* — Sol argilo-sableux, dans les basses montagnes. **G.** *Et. : SA.*

Zaër : El-Khatouate (rare).

198. **Orchis coriophora** L. (*s.l.*) — Dans les basses montagnes, surtout dans les endroits humides. **G.** *Et. : SH.*

Zaïane : Oulmès (L. Emberger, *in* herb. I.S.C.) ; El-Harcha.

199. **Orchis tridentata** Scop. ssp. **lactea** (Poiret) Rouy — Sol argilo-limoneux dans les plaines et les très basses montagnes, souvent sous le couvert des arbrisseaux. **G.** *Et. : SA.*

Zaër (assez fréquent et répandu).

200. **Orchis italica** Poir. — *Orchis longicruris* Link — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes, souvent sous le couvert des arbres ou des arbrisseaux. **G.** *Et. : SA.*

Zaër : El-Khatouate (assez fréquent).

201. **Orchis mascula** L. ssp. **olbiensis** (Reut.) Asch. et Graebn. — Sol argilo-sableux, dans les basses montagnes, sous couvert. **G.** *Et. : SH.*

Rif SW : env. de Bab-Taza (L. Emberger, *in* herb. I.S.C.). **Zaïane** : El-Harcha ; Tifourhaline.

Serapias

Les sérapias sont des orchidées assez fréquentes dans les lieux humides ; aussi n'appartiennent-ils qu'assez rarement aux groupements des subéraies ; on en rencontre toutefois dans les endroits les plus mouillés de ces forêts.

202. **Serapias cordigera** L. — Sol sablo-argileux humide en plaine; rare dans les groupements des subéraies. **G.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora centrale (çà et là).

203. **Serapias Lingua** L. ssp. **eu-Lingua** Maire — Endroits humides, surtout sur sol argilo-limoneux, en plaine et dans les montagnes ; assez rare dans les groupements des subéraies. **G.** *Et. : SA.*

Rif SW : Issaguene (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.). **Rég. Rabat** : Mâmora (rare en subéraie : aux environs de Smennto-sud et dans la partie NW). **Zaër** : Bni-Âbid (çà et là) ; Korifla (*id.*) ; El-Khatouate (*id.*).

204. **Serapias Lingua** L. ssp. **Duriaei** (Reichenb.) Maire — Endroits humides sur sol argilo-sableux, dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **G.** *Et. : SA.*

Zaër : El-Khatouate (rare).

205. **Serapias vomeracea** (Burm.) Briq. var. **mauritanica** G. Camus — Endroits humides sur sol sableux ou argilo-limoneux, en plaine; rare dans les groupements des subéraies. **G.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora (SURCOUF, *in* herb. I.S.C.). **Zaër** : Korifla ; Ben-Slimane.

206. **Aceras anthropophorum** (L.) R. Brown *in* Ait. — Basses montagnes. **G.** *Et. : SA.*

Zaër : El-Khatouate (rare). **Zaïane** : El-Harcha (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.).

207. **Cephalanthera longifolia** (Huds.) Fritsch var. **latifolia** Maire — Endroits frais sous couvert, en plaine et surtout dans les montagnes. **G.** *Et. : SA* (*assez rare*), *SH et H.*

Rif SW : Afernoun ; env. de Bab-Taza (dans les deux cas, échantillons insuffisants, non fleuris) ; Akounsane ; Issaguene. **Tazekka** : Bab-Azhar (G. MALENÇON, *in* herb. I.S.C.). **Rég. Rabat** : El-Mennzeh, très rare (M[lle] NOTTON) [S. et VINDT, note bot. 608]. **Zaër** : El-Khatouate (peu fréquent). **Zaïane** : El-Harcha (çà et là). **Haut Atlas centr.** : Tirhourdine; Guedrouz.

208. **Epipactis Helleborine** (L.) Crantz *em.* Wats. et Coult. — Endroits frais, sous couvert dans les basses et moyennes montagnes. **G.** *Et. : SH et H.*

Tanger : Fonndak. **Rif SW** : Issaguene. **Tazekka** : Bab-Azhar.

209. **Limodorum abortivum** (L.) Swartz — Sous couvert et sur sol riche en humus, dans les plaines et surtout les montagnes. **G (p)**. *Et. : SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar (çà et là). **Rharb N** : Charf-el-Âkab, très rare (R. Bertault, *in* herb. I.S.C.). **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

DICOTYLEDONEAE

FAGALES

BETULACEAE

210. **Alnus glutinosa** (L.) Gaertn. var. **subrotunda** Spach — Bords des petits oueds permanents, dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Ph.** *Et. : SH.*
Moyen Sebou N : Raoussa.

FAGACEAE

Bibliogr. : E. H. del Villar, Conifères et Fagacées de l'Afrique du Nord, *in* Types de sol Afr. Nord, **1** : 92-111, 1947 et **2** : 138-140, 1948 ; E. H. del Villar, Les *Quercus* de la section *Galliferae* de l'Afrique du Nord, *in* Trav. bot. dédiés à R. Maire : 165-171, 1949 ; J. de Carvalho e Vasconcellos et J. do Amaral Franco, Les chênes du Portugal, *in Not. syst.*, **15** (2) : 215-220, 1956.

Quercus

Le polymorphisme des *chênes* n'a pas été étudié ici, bien qu'il ne puisse passer inaperçu. La nomenclature d'E. H. del Villar m'a paru nettement supérieure à celle du *Catalogue*. Elle a en particulier l'avantage d'attirer l'attention sur le fait qu'on groupe trop souvent sous le même vocable de *zène* des chênes très différents tant par leur morphologie que leur écologie. Ainsi on ne saurait placer sous le même binôme spécifique *Q. lusitanica* Lam. et *Q. Mirbeckii* Dur. Mais peut-être ne faudra-t-il pas accepter toutes les coupures proposées par notre regretté confrère de l'Institut scientifique chérifien. Ce n'est pas le lieu d'en discuter.

211. **Quercus coccifera** L. — Maquis dans les plaines et les basses montagnes. **NPh** [1]. *Et. : SH et H.*

Tanger. Rif SW : Khzana (rare : Sidi-Arhsoul). **Moyen Sebou N** : Zenndoula (dans le maquis à arbousier et bruyère arborescente).

Le *chêne-kermès* est beaucoup plus fréquent et abondant sur sol calcaire. voir *Recherches géobotaniques sur les subéraies marocaines*, 2e partie, p. 27 à 47.

212. **Quercus Suber** L. — En plaine et en montagne jusque vers 2 000 m ; exceptionnellement jusqu'à 2 400 m ; sialophyte. **Ph.** *Et. : SA, SH et H.*

Pour mémoire. En ce qui concerne la répartition géographique du *chêne-liège*, voir *Recherches géobotaniques sur les subéraies marocaines*, 2e partie, p. 27 à 47.

---

[1] Dans les marabouts du Rif, on rencontre souvent des chênes-kermès arborescents, mais dans les forêts de chêne-liège, il est en général à l'état de taillis.

213. **Quercus Ilex** L. — Dans les montagnes. **Ph.** *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : peu important dans les massifs occidentaux (Dar-Msid [d'après J. Ruiz de la Torre], Sougna, Khzana), il oppose au chêne-liège une concurrence de plus en plus forte au fur et à mesure qu'on va vers l'est ; il est fréquent dans les forêts orientales (Haut-Ouerrha et Haut-Lebene) et surtout dans les massifs centraux (Bokorone, Issaguene, Ktama, Tidouine, etc.). **Tazekka. Haha int.** : Amsittene. **Moyen Sebou N** : dans la moitié orientale seulement (Amjote, Zenndoula, etc.). **Moyen Sebou S**: Zerehoun. **Zaër** : Achache ; El-Khatouate ; Gnadiz. **Zaïane. Moyen Oum-er-Rbiâ** : Timerhoudine [rens. S.R.E.F.]. **Moyen Atlas centr. Haut Atlas centr. Mgoun. Debdou** : Toborouk [rens. S.R.E.F.].

Au sujet de la place relative du *chêne vert* et du chêne-liège, voir 3e partie, p. 130 à 141. La distinction sur le terrain de ces deux espèces n'est pas toujours aisée lorsqu'on est en présence seulement de rejets ; toutefois les feuilles du chêne-liège sont vernissées en dessus, alors que celles du chêne vert sont tomenteuses.

214. **Quercus Mirbeckii** Dur.[2] — Dans les plaines et surtout les montagnes, au bord des ruisseaux ou des sources et dans les stations fraîches. **Ph.** *Et. : SH et H.*

Tanger : Jbel Kbir. **Rif SW** : dans toutes les forêts depuis Alam (et même Dar-Msid [d'après J. Ruiz de la Torre]) jusqu'à l'Outka. **Tazekka** : Bab-Azhar. **Moyen Sebou N** : dans la plupart des grandes subéraies. **Zaïane** : El-Harcha. **Moyen Atlas centr.** : Jâba ; Talarine [rens. S.R.E.F.] ; Bou-Mkraz [id.].

C'est le véritable *chêne zène*[3].

215. **Quercus tlemcenensis** (War.) Batt. et Trab. *emend.* H. del Vill. — Dans les basses montagnes. **Ph.** *Et. : H.*

Rif SW :Outka, à la limite supérieure de la subéraie (E.H. del Villar *det.*).

Les échantillons rapportés montrent un passage à l'espèce précédente.

216. **Quercus lusitanica** Lam. [cf. J. Amaral Franco, *Not. syst.*, **15** (2) : 212-214, 1956) — *Quercus fruticosa* Brot. — Maquis des plaines et des basses montagnes. **NPh.** *Et. : H.*

---

[2] Je n'ai pas suivi ici J. de Carvalho e Vasconcellos et J. do Amaral Franco [*loc. cit.* : 218], qui dans leur étude sur les chênes du Portugal n'ont pas répondu aux objections soulevées par E. H. del Villar au sujet de l'emploi pour cette espèce du binôme *Q. canariensis* Willd., évidemment antérieur.

[3] J'ai indiqué par ailleurs [*Bull. Soc. sc. nat. phys. Maroc*, **28** (1) : 17-26, 1958] pourquoi il faut préférer cette orthographe à celles plus usitées, mais défectueuses, « zen », « zehn» et surtout « zéen ».

Tanger : Jbel-Kbir ; Zem-Zem (FONT-QUER). **Rif SW** : Khzana (FONT QUER et MAIRE).

217. **Quercus pyrenaica** Willd. — Dans les montagnes ; à la limite supérieure de la subéraie. **Ph.** *Et. : H.*

Rif SW : se mélange un peu au chêne-liège dans quelques massifs (Alam, Khzana, Outka).

Le *chêne tauzin* est un indicateur très strict de l'étage humide.

URTICALES

URTICACEAE

218. **Urtica urens** L. — Sol sableux, en plaine ; dans les endroits riches en matières organiques ; nitratophyte ; assez rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora, dans les complexes de souche (rare).

219. **Parietaria mauritanica** Dur. var. **eu-mauritanica** Maire — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; dans les endroits riches en matières organiques ; nitratophyte ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Zaïane : Timeksaouine (rare).

SANTALALES

SANTALACEAE

220. **Osyris alba** L. — Sol sableux ou sablo-argileux, en plaine ou dans les basses montagnes, surtout sous couvert et dans les endroits humides. **Ch.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Khzana ; Outka. **Rharb litt.** : Larache. **Rharb N** : Charf-el-Âkab (très commun par place) ; Es-Sahel. **Rég. Rabat** : Mâmora occidentale et orientale (très localisé) ; Tmara (idem).

En Mâmora, le *rouvet blanc* indique soit un sol humide (environs d'El-Mennzeh), soit un sol riche en argile. Au voisinage de cette subéraie, on le rencontre sur la berge limoneuse de certains oueds.

221. **Osyris lanceolata** Hochst. et Steud. — Rocailles ou sol argilo-limoneux au voisinage de rochers, dans la plaine et les basses montagnes. **NPh**. *Et. : SA, SH et H.*

Tanger. Rif SW : Outka (rare). **Zaër** (rare). **Zaïane** (rare).

Le *rouvet lancéolé* est par contre assez fréquent dans les rochers même à l'intérieur des subéraies (El-Harcha, Sibara, El-Khatouate, etc.).

222. **Thesium humifusum** DC. ssp. **divaricatum** (Jan.) Maire var. **eu-divaricatum** Maire — Sol argilo-sableux plus ou moins rocailleux, en montagne. **Ch (p)**. *Et. : SH et H.*

Zaïane : Sidi-Hassine (peu fréquent). **Moyen Atlas centr.** : Hamimida.

ARISTOLOCHIALES

ARISTOLOCHIACEAE

223. **Aristolochia longa** L. ssp. **paucinervis** (Pomel) Batt. — Sous couvert en plaine et dans les montagnes. **G**. *Et. : SA, SH et H.*

Partout. Non observé pourtant dans les stations du Haut Atlas.

Cette aristoloche a un tubercule rond ou ovoïde, plus rarement un peu allongé. Des échantillons récoltés dans la forêt de Timeksaouine à tubercule très allongé et à fleurs assez grandes appartiennent peut-être au ssp. *Fontanesii* (Boiss. et Reut.) Batt. ; la détermination est à confirmer.

224. **Aristolochia baetica** L. var. **typica** Maire — Maquis, halliers, dans les endroits frais ; assez rare dans les groupements des subéraies. **NPh (l)**. *Et. : SH.*

Rif SW : env. de Bab-Taza ; Khzana. **Moyen Sebou N** : Sidi-Moussa-Chakrene ; Izarene.

CYTINACEAE

225. **Cytinus Hypocistis** L. — Parasite sur les cistacées ligneuses, dans les plaines et les montagnes. **G (p)**. *Et. : SA, SH et H.*

Partout. Non observé pourtant en Mâmora occidentale et centrale.

R. Maire dans le *Catalogue* [2 : 172, 1932] distingue quatre sous-espèces :

ssp. **ochraceus** (Guss.) Wettst., sur *Cistus salviifolius* et *C. ladaniferus* (cistes à fleurs blanches),

ssp. **kermesinus** (Guss.) Wettst. var. **Gussonei** Maire, sur *Cistus villosus* et *C. albidus* (cistes à fleurs pourpres),

ssp. **macranthus** Wettst., sur *Halimium halimifolium* et *H. lasiocalycinum* ssp. *eu-lasiocalycinum* (halimiums à fleurs jaunes),

ssp. **lutescens** (Batt.) Maire, sur *Halimium lasiocalycinum* ssp. *rhiphaeum* (halimium à fleurs jaunes).

C'est sur *Cistus monspeliensis* que ce parasite se rencontre le plus souvent dans les subéraies marocaines. Si R. MAIRE ne l'a pas cité, c'est certainement par oubli. Mais il est plus important de noter que la correspondance stricte, que laisse entendre la classification précédente, a été discutée par certains auteurs. J. BRIQUET [Prodr. fl. corse, 1 : 438-439, 1910] cite en particulier la présence du ssp. *kermesinus* sur *C. monspeliensis*. Aux environs de Rabat, le parasite de cette espèce a des bractées rouges au sommet, nettement plus courtes que les fleurs qui sont jaunes, des calices à tube rétréci, très glanduleux. Or cette description ne correspond à aucune des sous-espèces énumérées plus haut. Sont-ce bien du reste des sous-espèces? Le rang variétal, qu'ont proposé GUSSONE [Fl. sic. syn., 1 : 618-619, 1842] puis BATTANDIER [Fl. Alg., Dicot., 796, 1890], paraît suffisant. La plante des environs de Rabat n'est qu'une forme à fleurs jaunes du var. *kermesinus* Guss., que je nommerai f. *luteus* nov. f. [4]. On la rencontre sur *Cistus monspeliensis* (*Zaër*) et sur *Cistus salviifolius* (*Rif SW, Rég. Rabat, Zaër*).

POLYGONALES

POLYGONACEAE

Bibliogr. : K. H. RECHINGER f., Monograph of the genus *Rumex* in Africa, *Bot. not.*, 3 (3, supplt.) : 114, 1954.

226. **Rumex pulcher** L. ssp. **eu-pulcher** Rech. f. — Sol argilo-limoneux, dans des emplacements inondés ou très humides l'hiver ; en plaine ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **H** (**b**). *Et. : SA*.

Zaër : Bni-Âbid (rare).

La plante est par contre commune et souvent abondante dans les dayas (en Mâmora, par exemple).

227. **Rumex bucephalophorus** L. ssp. **gallicus** (Steinh.) Rech. f. (*emend.* R. MAIRE contr. 3213 bis) — Sol sableux ou superficiel, en plaine et dans les montagnes ; surtout dans les vides du peuplement arborescent. **Th**. *Et. : SA, SH et H*.

Partout : particulièrement commun sur sable.

R. MAIRE [contr. 3213 bis et *Cat.* : 970] a distingué au Maroc 3 variétés et 2 sous-variétés qui ne sont que des formes. Dans les subéraies on rencontre :

var. *gallicus* Steinh., partout sous la forme : [5]
f. *glabrivalvis* Maire *pro* subvar.,
var. *subaegaeus* Maire : Mâmora [R. MAIRE, *Cat.* : 970].

---

[4] Diagnose. — *A typo* (f. *Gussonei* Maire *pro* var.) *differt corolla lutea* (*nec alba*). (*Zaër* : subéraie d'Âïn-el-Kheil, C.S. n° 14564).

[5] F. *hirtivalvis* Maire *pro* subvar. n'a jamais encore été observé dans une subéraie.

228. **Rumex tuberosus** L. — Sol argilo-sableux, dans les montagnes, surtout sous couvert. **H**. *Et. : SH*.

Zaïane : Oulmès ; El-Harcha.

Cette espèce n'est pas mentionnée par K. H. RECHINGER f. dans sa monographie, bien qu'elle soit connue depuis longtemps en Afrique du Nord.

229. **Rumex Acetosa** L. var. **Atlantis** Maire — Sol argilo-sableux, dans les montagnes, surtout sous couvert ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **H** (**G**). *Et. : SH et H*.

Tazekka : Bab-Azhar.

L'*oseille* est une espèce plus fréquente dans les pâturages humides. K. H. RECHINGER f., dans sa monographie, laisse entendre que *R. Acetosa* n'existe pas en Afrique du Nord et qu'il s'agit en réalité de *R. intermedius* DC. ; mais comme il n'a pas pris connaissance de la diagnose de R. MAIRE [contr. 3060, 1939], pourtant bien antérieure, la question est à reprendre entièrement.

230. **Rumex thyrsoides** L. var. **eu-thyrsoides** Jah. et Maire — Sol argilo-sableux en montagne. **H** (**G**). *Et. : SH*.

Haut Atlas centr. : Guedrouz.

231. **Rumex tingitanus** L. var. **eu-tingitanus** Maire — Sol sableux en plaine, surtout dans les vides du peuplement arborescent. **G**. *Et. : SA*.

Rég. Rabat : Mâmora (çà et là).

L'*oseille de Tanger* est plus fréquente dans les jachères, sur le talus des routes et des pistes, où le travail de la terre a divisé la souche et a ainsi propagé la plante.

CENTROSPERMALES

CHENOPODIACEAE

232. **Chenopodium murale** L. — Sol sableux en plaine ; aux endroits riches en matières organiques ; nitratophyte ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th**. *Et. : SA*.

Rég. Rabat : Mâmora (très rare : environs de maisons forestières, ou emplacements de campements).

CYNOCRAMBACEAE

233. **Theligonum Cynocrambe** L. — Sol sablo-argileux un peu humide, dans les basses montagnes. **Th**. *Et. : SH*.

Moyen Sebou N : Adrou (rare).

Cette petite plante doit exister probablement çà et là dans les subéraies de l'étage subhumide dans le Maroc septentrional.

CARYOPHYLLACEAE

234. **Stellaria media** (L.) Vill. ssp. **eu-media** Briq. — Dans les endroits frais et riches en matières organiques, en plaine et dans les basses montagnes ; nitratophyte. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout ; non observé pourtant dans le Haut Atlas et dans les subéraies du Rif central.

Le *mouron des oiseaux* (au sens large) est très polymorphe. E. Jahandiez et R. Maire [*Cat.*, **2** : 195, 1932] y ont distingué, avec Béguinot principalement, 5 sous-espèces. J. Briquet [Prodr. fl. corse, 1 : 498-501, 1910] a au contraire proposé une coupure en deux sous-espèces. Il semble que la tendance actuelle soit, à l'opposé, de considérer qu'il s'agit d'espèces voisines certes, mais distinctes. C'est le point de vue de A. R. Clapham, T. G. Tutin et E. F. Warburg [Fl. brit. isles, 306-307, 1952]. Pour ma part, je reprendrai sensiblement la classification de J. Briquet, qui a le grand avantage pratique de pouvoir pousser jusqu'à la sous-espèce avec la seule partie végétative. Dans les subéraies, ssp. *eu-media* Briq. a été seul observé avec les variétés et formes suivantes :

var. *typica* Beck (en particulier *Rif SW, Rég. Rabat, Zaër*),
var. *apetala* (Ucria) comb. nov. (en particulier *Zaïane*),
f. *apetala* (Ucria) comb. nov.,
f. *pallida* (Dum.) comb. nov. (en particulier *Rég. Rabat*),

ces deux formes pouvant se rencontrer ensemble.

Cerastium

La totalité de mes récoltes a été étudiée et déterminée par M. W. Möschl, que je suis heureux de remercier ici. C'est sa nomenclature qui est adoptée ici, à d'infimes détails près.

Bibliogr. : W. Möschl, *Cerastia* Lusitaniae, *Agr. lus.*, 11 (1) : 23-66, 9 fig., 1951.

235. **Cerastium pentandrum** L. — *C. pumilum* Curt. ssp. *fallax* (Guss.) Maire — Sol sableux, sablo-argileux ou argilo-limoneux, en plaine et dans les basses montagnes ; sous couvert. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rég. Rabat (peu commun). **Moyen Sebou N** : Zaorora ; Mechrâ. **Zaër** : Ben-Slimane.

Espèce probablement plus répandue.

236. **Cerastium glomeratum** Thuill. — Surtout sous couvert et aux endroits riches en matières organiques. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout.

On rencontre ce céraiste sous deux formes :

f. *apetalum* (Dum.) comb. nov.,
f. *spurium* (Posp.) comb. nov.,

la première beaucoup plus fréquente, les deux parfois en mélange.

237. **Cerastium brachypetalum** Persoon ssp. **tauricum** (Sprengel) Murb. — Sol sablo-argileux ou argilo-sableux, sous couvert ; surtout dans les moyennes montagnes. **Th.** *Et. : SH et H.*

Rif SW : Akounsane ; Bokorone. **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Moyen Atlas centr.** : Hamimida. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

238. **Moenchia erecta** (L.) Gaertn. var. **octandra** (Ziz) Gürke — Endroits frais ou humides, surtout sur sol un peu argileux, en plaine et dans les basses montagnes. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Tanger. Rif SW, dans la partie occidentale et à l'Outka. **Rég. Rabat** : Mâmora (rare : env. de Sidi-Allal-el-Bahraoui et Smennto-sud). **Moyen Sebou N. Zaër** (assez commun). **Zaïane** (commun, au moins dans les subéraies d'El-Harcha, Oulmès et Timeksaouine).

239. **Sagina apetala** Ard. — Sol sableux en surface, dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Moyen Sebou S : Zerehoun.

Les échantillons récoltés paraissent appartenir au var. *ciliata* Mert. et Koch.

En ce qui concerne les divisions de l'espèce et le rang à leur attribuer, j'ai adopté le point de vue de J. Briquet [Prodr. fl. corse, 1 : 526, 1910].

240. **Arenaria Pomelii** Munby — Sol sablo-argileux, sous couvert, dans les basses montagnes, entre 1 300 et 1 400 m. **Th.** *Et. : H.*

Rif SW : Khzana.

241. **Arenaria serpyllifolia** L. ssp. **leptoclados** (Guss.) Rouy et Fouc. — Endroits rocailleux ou secs, dans les vides du peuplement arborescent ; rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH et H.*

Moyen Sebou S : Zerehoun. **Moyen Atlas centr.** : Hamimida. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

Les échantillons récoltés au Zerehoun appartiennent au f. *viscidula* Rouy et Fouc., *pro* var. Cette petite sabline est par contre fréquente dans les callitriaies.

242. **Arenaria marginata** Brot. ssp. **eu-emarginata** Maire — Sol sableux même superficiel, en plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent et surtout à leur pourtour. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb. litt. Rharb N : Es-Sahel. **Rég. Rabat** (commun). **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Zaër** : Sehoul. **Zaïane** : El-Harcha (assez rare) ; Oulmès.

La plante des environs de Rabat, que j'ai pu examiner à de nombreux exemplaires, a des graines, lorsqu'elles sont parfaitement mûres, noires (et non rousses ou fauves), à papilles grosses (et non très petites) et de 1/2 mm au moins de diamètre (et non de moins de 1/3 mm) ; il s'agirait alors du var. *macrosperma* Maire [contr. 430, 1928]. Pour ma part je crois que cette variété repose sur une comparaison avec des graines incomplètemnt formées ou hâtivement mûries en herbier. Willkomm [*in* W. et Lange, Prodr. fl. hisp., 3, 623, 1878] note pour l'espèce : « *seminibus subglobosis grosse obtuseque tuberculatis, nigrescentibus* ». Par ailleurs R. Maire [*Cat.*, 2 : 206, 1932] distingue deux sous-variétés par la couleur de la fleur : ce ne sont que des formes. On rencontre en général celle à fleurs rose pâle (f. *rodantha* Maire *pro* subvar.).

243. **Arenaria emarginata** Brot. ssp. **Salzmannii** (Willk.) Maire — Sol sableux de la plaine ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SH.*

Rharb N : Charf-el-Âkab.

L'étude cytologique de cette plante est à faire ; les apparences portent à croire qu'il s'agit d'un polyploïde. Dans la forêt diplomatique, elle se comporte à tous points de vue comme le vicariant de la sous-espèce précédente.

244. **Arenaria montana** L. — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; sous couvert ; sialophyte. **Ch** (**G**). *Et. : H.*

Rif SW : Bou-Hachem E, dans la subéraie supérieure (rare).

Les échantillons récoltés appartiennent au f. *glandulosa* Maire *pro* var. [6]. La plante est beaucoup plus fréquente dans la zénaie voisine.

245. **Moehringia trinervia** (L.) Clairv. ssp. **pentandra** (J. Gay) Rouy et Fouc. — Sol argilo-sableux dans les moyennes montagnes, aux endroits frais sous couvert. **Th.** *Et. : SH et H.*

Rif SW. Tazekka : Bab-Azhar.

246. **Spergula arvensis** L. ssp. **eu-arvensis** Briq. var. **vulgaris** Mert. et Koch — Sol sableux, au moins superficiellement, en plaine et

[6] Dans la zénaie voisine, on trouve côte à côte le f. *glandulosa* avec le type de l'espèce (f. *eglandulosa* Maire *pro* var.). C'est la raison pour laquelle je considère qu'il s'agit de simples formes.

dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent, surtout aux endroits humides en hiver. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rég. Rabat. Zaër : Sehoul. **Zaïane** : Oulmès.

Cette spergule est surtout abondante aux abords des dayas ou sur les terres fraîchement labourées.

247. **Spergula arvensis** L. ssp. **Chieusseana** (Pomel) Briq. — Sol sableux en plaine, dans les vides du peuplement arborescent ; rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : El-Mennzeh. **Zaër** : Sehoul.

Cette spergule est beaucoup plus fréquente aux abords des dayas et dans les champs.

Spergularia

Bibliogr. : P. Monnier, Introduction à une révision du genre *Spergularia* (Pers.) Presl au Maroc, *Bull. Soc. sc. nat. phys. Maroc,* **35** (2) : 145-163, 1955 (1956).

Ce genre, qui avait été ramené en sous-genre par E. Jahandiez et R. Maire [*Cat.,* **2** : 209, 1932] a été réhabilité par P. Monnier [*loc. cit.* : 146-151], à qui je dois la détermination de mes récoltes, et que je suis heureux de remercier ici. Les spergulaires sont exceptionnelles dans les subéraies. D'une façon générale, elles croissent sur des sols squelettiques, d'où le chêne-liège a disparu définitivement. On peut rencontrer dans des groupements de dégradation très poussée l'espèce suivante.

248. **Spergularia purpurea** Pers. — Sol sableux ou limoneux superficiel sur schistes ou grès, dans les plaines. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : Bni-Âbid (rare), Ben-Slimane (rare).

249. **Polycarpon tetraphyllum** L. var. **vulgare** Willk. — Endroits riches en matières organiques, surtout sous couvert, en plaine et dans les basses montagnes ; nitratophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW. Tazekka. Rharb litt. et N. Rég. Rabat. Zaër.

Cette petite espèce est assez fréquente, mais n'est jamais abondante.

250. **Loeflingia hispanica** L. ssp. **baetica** (Lag.) Maire — Sol sableux en plaine, dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. (*m* + *V*). **Rharb N** : Charf-el-Âkab (*V*) ; Es-Sahel (*V*) ; Rharb-nord. **Rég. Rabat** (*m*).

La plante se rencontre sous deux variétés qui semblent avoir une répartition bien précise, mais qui sont reliées par des intermédiaires :

(*m*) : var. *micrantha* (Boiss. et Reut.) Maire, surtout dans les subéraies de l'étage semi-aride,
(*V*) : var. *Vaucheri* (Briq.) Maire, dans les subéraies de l'étage subhumide.

251. **Corrigiola litoralis** L. — Sol sableux ou argilo-limoneux, humide en hiver ; en plaine ; sialophyte ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th** (**H**). *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora (çà et là). **Zaër** : Bni-Âbid (çà et là).

Cette petite caryophyllacée est beaucoup plus fréquente au bord des dayas.

252. **Paronychia cymosa** (L.) DC. — Sol sablo-argileux, en plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th**. *Et. : SA et SH.*

Rharb N : Charf-el-Âkab ; Es-Sahel ; Khlifa. **Rég. Rabat** : Mâmora (çà et là, mais rare). **Moyen Sebou N** : Ahl-Chrif. **Zaër** : Sibara (rare) ; Ben-Slimane (J. GATTEFOSSÉ, *Cat.* : 984). **Zaïane** : Oulmès (SAMUELSSON, *ibidem*).

Sur sable, la plante indique une assez forte proportion d'argile.

253. **Paronychia echinata** Lam. — Sol sablo-argileux ou argilo-limoneux, en plaine ou dans les basses montagnes jusque vers 1 000 m ; dans les vides du peuplement arborescent ; mais surtout aux endroits frais ou humides ; sialophyte. **Th**. *Et. : SA, SH et H.*

Partout, mais rarement commun (en particulier assez rare en Mâmora, probablement pour des raisons édaphiques).

254. **Paronychia argentea** Lam. var. **argentea** *nom. nov.* — *P. argentea* Lam. *s. str.* — En plaine et dans les basses montagnes. **H** (mais fleurit dès la première année). *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. Rég. Rabat. Zaër (commun). **Zaïane** : El-Harcha ; Oulmès. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

Cette espèce est probablement beaucoup plus répandue sauf dans l'étage humide, au moins dans les moyennes montagnes. Sur sol sableux, on ne la trouve guère que sous un couvert clair et au bord des vides du peuplement arborescent. Sur sol argilo-limoneux ou sablo-argileux, on la rencontre surtout dans les vides.

255. **Paronychia chlorothyrsa** Murb. var. **genuina** Batt. — Moyennes montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **H**. *Et. : SH.*

Haut Atlas centr. : Guedrouz.

C'est surtout une espèce de rocailles ou même de rocher.

256. **Herniaria lenticulata** L. — Sol sableux en plaine ; surtout dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rharb N** : Charf-el-Âkab. **Rég. Rabat** : Mâmora NW (rare).

257. **Herniaria incana** Lam. ssp. **Regnieri** (Braun-Bl. et Maire) Maire — Sur sol rocailleux, en montagne ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Ch (H).** *Et. : SH.*

Zaïane : Sidi-Hassine. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

258. **Illecebrum verticillatum** L. — Sol sablo-argileux humide, en plaine et dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Âïn-Rami. **Rég. Rabat** : Mâmora W (çà et là).

Cette petite caryophyllacée est surtout abondante dans les dayas et au bord des sources ou des suintements marécageux.

Silene

Bibliogr. : P. Daumas et S. Santa, Les Silènes de l'Algérie et de la Tunisie, *Bull. Soc. hist. nat. Afr. Nord,* **44** (7-8) : 264-324, 1953 (1954).

259. **Silene Cucubalus** Wibel var. **vulgaris** Briq. — Sol argilo-limoneux ou sablo-argileux, en plaine et dans les basses montagnes ; rare dans les groupements des subéraies. **G.** *Et. : SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Rég. Rabat** : Mâmora occ. (très rare, au SW de Sidi-Âmira).

260. **Silene gallica** L. — En plaine et dans les basses montagnes, jusque vers 1 300 m, souvent dans les endroits riches en matières organiques. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout.

Cette silène se rencontre sous deux variétés :

var. *silvestris* (Lam.) Aschers. — var. *genuina* Rohrb.,
var. *lusitanica* (L.) Mert. et Koch,

cette dernière observée beaucoup plus rarement (*Rharb N, Tazekka*).

Dans l'étage semi-aride, la plante est liée assez fidèlement aux complexes de souche, surtout sur sol sableux où elle se comporte en nitratophyte et où, du reste peu fréquente, elle n'est jamais abondante.

261. **Silene disticha** Willd. — Sol argileux dans les basses montagnes ; très rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Tazekka : Bab-Azhar (çà et là, principalement dans la chênaie mixte à *Q. Suber* et *Q. Ilex,* à la limite du sous-sol calcaire).

262. **Silene scabriflora** Brot. — Sol sableux ou sablo-argileux, en plaine et dans les basses montagnes ; sialophyte. **Th.** *Et. : SH et H.*

Rharb litt. : Larache (Font Quer, *Cat.* : 222).

Je n'ai jamais observé cette espèce dans les subéraies. A l'Outka, on la rencontre dans la chênaie de *Q. pyrenaica.* Mais il est vraisemblable qu'elle existe ça et là dans les subéraies du *Rif SW.*

263. **Silene barbara** Humb. et Maire — Sol argilo-sableux plus ou moins rocailleux, en montagne, entre 700 et 1 600 m ; sialophyte. **Th.** *Et. : SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar (çà et là).

Cette très gracieuse silène est plus fréquente sur sol squelettique, et par conséquent en dehors de la subéraie, que dans la forêt proprement dite.

264. **Silene Pomelii** Batt. ssp. **adusta** (Ball) Maire — Sol argilo-sableux, plus ou moins rocailleux, dans les moyennes montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : H.*

Tazekka : Bab-Azhar, dans la partie supérieure.

Cette silène est surtout une espèce des sols squelettiques, en particulier sur schistes. La plante de Bab-Azhar est à fleurs roses (f. *rosella* Maire, *pro* var.).

265. **Silene corrugata** Ball var. **obtusifolia** (Coss.) Maire — Sol rocailleux, dans les moyennes montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH et H.*

Moyen Atlas centr. : Hamimida. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

Cette variété n'est pas essentiellement rupicole comme le var. *mogadorensis* (Coss. et Bal.) Maire qui, dans les subéraies du Maroc central (*Zaër* et *Zaïane*), ne se rencontre que sur les sokhrates.

266. **Silene laxiflora** Brot. var. **Fairchildiana** Maire — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rharb N** : Charf-el-Âkab ; Es-Sahel ; Khlifa ; Rharb-nord. **Rég. Rabat** (commun). **Zaër** : Sibara (L. Emberger, *in* herb. I.S.C.).

Contrairement à ce qu'indiquent E. Jahandiez et R. Maire dans le *Catalogue* [2 : 224, 1932], le type de l'espèce (à petites fleurs blanchâtres) ne se rencontre pas en Mâmora. On y observe, très rarement du reste, le mutant blanc du var. *Fairchildiana* que j'ai déjà signalé (f. *alba* Sauv. *in* Sauv. et Vindt, note bot. 663) et que j'ai retrouvé dans la forêt du Rharb-nord.

267. **Silene colorata** Poiret ssp. **Benoistii** (Maire) comb. nov. — Sol argilo-sableux dans les moyennes montagnes ; probablement exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : H.*

Rif SW : Issaguene (L. Emberger, *in* herb. I.S.C. *sub S. tagadirtensi*).

Le remaniement amorcé par R. Maire [*in* P. Daumas et S. Santa, *loc. cit.* : 277] m'amène à considérer *S. Benoistii* comme une sous-espèce, ce que son inventeur avait du reste déjà envisagé [contr. 142, 1924]. L'espèce (au sens large) se rencontre plutôt en général sur des sols calcaires ; cela laisse supposer que cette récolte est exceptionnelle.

268. **Silene glabrescens** Coss. — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora (çà et là, mais rare).

Je n'ai observé cette silène endémique du Maroc qu'en trois endroits (parcelle d'expérience CL SE 11, env. de Sidi-Slimane et Bouirate-ech-Chrade en Mâmora orientale), toujours en quelques pieds seulement.

269. **Silene longicaulis** Pourret var. **brachypoda** Maire — Sol sableux en plaine ; surtout au pourtour des vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rég. Rabat** (assez commun).

On rencontre, parfois en mélange, les deux formes, celle à fleurs roses (f. *rosea* Maire *pro* subvar.) et celle à fleurs blanches (f. *alba* Maire *pro* subvar.), cette dernière plus rare.

Sous couvert, la plante s'amenuise, ne comporte qu'une fleur apétale (plus rarement deux). Elle simule alors par son port *S. apetala* Willd., mais s'en distingue par son calice glabre. Les graines de ces pieds donnent en culture des plantes normalement constituées [7].

270. **Silene portensis** L. ssp. **maura** Emb. et Maire — Sol sableux, en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. Rharb N : Charf-el-Âkab ; Es-Sahel. **Rég. Rabat.**

Cette silène, à floraison tardive et assez fréquente, n'est jamais abondante.

---

[7] Voir en particulier S. *in* G. de Beaucorps, J. Marion et Ch. Sauvage [1958, 228 et 243].

271. **Silene Cuatrecasii** Pau et Font Quer var. **dolichocarpa** Font Quer — Sol argilo-sableux, en général rocailleux, des moyennes montagnes, surtout dans les vides du peuplement arborescent ; rare dans les groupements des subéraies. **Th**. *Et. : H*.

Rif SW : Issaguene.

272. **Silene Ibosii** Emb. et Maire var. **typica** Maire — Sol argilo-sableux, dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; assez rare dans les groupements des subéraies. **Th**. *Et. : SH et H*.

Rif SW : Outka ; Ktama (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.).

Cette très jolie espèce est beaucoup plus fréquente sur les sols squelettiques, par conséquent hors forêt.

273. **Silene Coeli-rosa** (L.) A. Brown — Sol sableux ou argilo-sableux, en plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement et surtout sous couvert léger. **Th**. *Et. : SA, SH et H*.

Tazekka : Bab-Azhar. **Rharb litt. Rég. Rabat** (assez fréquent).

La plante de la Mâmora et de la forêt de Larache appartient au var. *subaspera* (Maire *pro* subvar. *sub Lychnide C.-r.*) Daumas et Santa, *loc. cit.*, 274.

274. **Silene laeta** (Aït.) A. Brown — Endroits humides dans les basses montagnes ; assez exceptionnel dans les groupements des subéraies ; sialophyte. **Th**. *Et. : SH*.

Rharb litt. : Khlifa. **Rég. Rabat** : Mâmora. **Zaïane** : Sidi-Hassine.

R. MAIRE a distingué deux formes qu'il signale dans le *Catalogue* [2 : 234, 1932]. C'est le f. *micrantha* Maire à petites fleurs, qui a été observé ici. L'espèce (*s. l.*) est par contre fréquente et souvent abondante au bord des dayas, des sources et des marécages, que l'on rencontre à l'intérieur des subéraies.

275. **Melandrium latifolium** (Poiret) Maire — Sol argilo-sableux dans les montagnes ; en station fraîche et de ce fait assez rare dans les groupements des subéraies. **H**. *Et. : SH et H*.

Rif SW : Akounsane. **Tazekka** : Bab-Azhar.

276. **Tunica illyrica** (L.) Fisch. et Meyer ssp. **angustifolia** (Poiret) Maire var. **typica** Maire — Sol argilo-sableux, dans les basses montagnes, surtout dans les endroits rocailleux ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **H (G)**. *Et. : SH*.

Zaïane : Tifourhaline.

Cette espèce est par contre fréquente sur sol squelettique ou même dans les fissures des rochers, au voisinage même des subéraies (*Tazekka, Zaër, Zaïane,* etc.).

277. **Tunica prolifera** (L.) Scop. ssp. **eu-prolifera** Briq. — En montagne ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH et H.*

Rif SW : env. de Bab-Taza ; Tizirene. **Tazekka** : Bab-Azhar.

278. **Dianthus gaditanus** Boiss. ssp. **maroccanus** (Williams) Maire — Sol sableux, en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent. **H** (**Ch**). *Et. : SH.*

Rharb N : Charf-el-Âkab, dans la partie la plus proche de la mer, où la subéraie passe insensiblement à la formation littorale à lentisque et filaria.

J'avais d'abord rapporté cet œillet à *D. Caryophyllus* L. ssp. *virgineus* (L.) Rouy et Fouc. [*in* S. et Vindt, note bot. 673]. La culture à l'I.S.C., à partir de graines récoltées par M. R. Bertault, m'a permis de reprendre son étude sur du matériel abondant et frais. Cette belle plante avait été découverte dans les environs de Tanger par Schousboe, puis par Salzmann, mais n'avait pas été revue jusqu'à ce que M. R. Bertault la retrouve en 1956.

RANALES

RANUNCULACEAE

279. **Delphinium peregrinum** L. ssp. **halteratum** (Sibth. et J. E. Smith) Batt. — Sol sableux, au moins superficiellement, en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ou sous couvert élevé. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat (assez commun, mais peu abondant). **Zaër** : Bni-Âbid (çà et là) ; Sehoul (dans la partie de la forêt sur sable).

R. Maire a distingué à l'intérieur de cette sous-espèce 6 variétés et 4 formes et il ne semble pas que cela suffise pour rendre compte de son grand polymorphisme; n'ayant pas eu les occasions suffisantes pour l'étudier, je signalerai seulement que la plante de Mâmora appartient au var. *elongatum* Maire f. *tribracteolatum* Maire, à fleurs bleu-violet foncé.

280. **Delphinium pentagynum** Lam. — Sol sableux superficiellement ou argilo-sableux, en plaine ; sous couvert peu dense. **H.** *Et. : SA, SH et H.*

Rharb N : Rharb-nord (L. Emberger, *in* herb. I.S.C., *p*). **Tazekka** : Bab-Azhar. **Rég. Rabat** : Tmara (*g*) ; El-Mennzeh. **Zaër** : Ben-Slimane (*h*) ; Bni-Âbid. **Zaïane** : Sidi-Hassine ; El-Harcha (*h*).

Dans sa contribution 3491, R. MAIRE a décrit 4 variétés, ensemble auquel j'ai ajouté une cinquième variété [annot. 249]. Ce ne sont que des formes qui diffèrent par des caractères, dont je n'ai pu vérifier la stabilité (du reste probable), mais qui restent minimes bien que précis. Dans les subéraies, les formes suivantes ont été observées :

(*g*) : f. *glabricaule* Sauv. *pro* var.,
(*h*) : f. *homoeotrichum* Maire *pro* var.,
(*p*) : f. *phialotrichum* Maire *pro* var.

281. **Anemone palmata** L. — Sol sablo-argileux ou argilo-limoneux, en plaine ou dans les basses montagnes, jusque vers 1 000 m ; sous le couvert et à sa limite. **G.** *Et. : SA et SH.*

Tanger : Jbel-Kbir (R. BERTAULT, *in* herb. I.S.C.). **Rharb N** : Charf-el-Âkab ; Rharb-nord (sur sol à galets). **Rég. Rabat** : Mâmora (rare) ; Tmara (çà et là). **Moyen Sebou N** : Soumata ; Izarene. **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Zaër** (commun). **Zaïane** : Oulmès.

Dans les forêts sur sable où elle existe, l'*anémone palmée* indique une forte proportion d'argile ou la proximité d'une formation argileuse.

282. **Clematis cirrhosa** L. var. **typica** Maire — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, plus ou moins humide, en plaine et dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Ph** (**1**). *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Khzana, à Sidi-Arhsoul (à proximité de bancs marneux). **Rég. Rabat** : Mâmora, dans les ravins les plus humides et en général en dehors de la subéraie proprement dite. **Zaër** : Tifounassine. **Zaïane** : El-Harcha (dans les ravins humides).

La *clématite à vrilles* fait partie de la junipéraie littorale et de la ripisilve des oueds dans les étages semi-aride et subhumide en plaine et dans les basses montagnes. C'est de ces dernières formations qu'elle s'échappe parfois et pénètre dans la subéraie.

283. **Clematis Flammula** L. var. **genuina** Batt. — Sol argilo-sableux dans les moyennes montagnes, sous couvert ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **NPh** (**1**). *Et. : H.*

Moyen Atlas centr. : Hamimida.

284. **Ranunculus gramineus** L. var. **typicus** Maire — Sol sablo-argileux en plaine, dans les vides du peuplement arborescent. **H.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora centrale (très localisé : principalement entre le pylône d'Âïn-Jorf et la vallée de l'oued Zeroual).

285. **Ranunculus bulbosus** L. ssp. **Aleae** (Willk.) Rouy et Fouc. var. **hirtus** Briq. — Sol sablo-argileux dans les basses montagnes, aux

endroits humides ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **H** (**G**). *Et. : SH.*

Moyen Sebou N : Raoussa.

Cette renoncule se rencontre en général sur les berges des oueds ou même au bord des marécages.

286. **Ranunculus bullatus** L. — Sol sablo-argileux ou argilo-limoneux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ou sous couvert léger et surtout aux endroits humides en hiver. **H** (**G**). *Et. : SA et SH.*

Rharb N: Rharb-nord. **Rég. Rabat** : Mâmora (peu commun); El-Mennzeh (çà et là). **Zaër** : Bni-Âbid ; Ben-Slimane (commun par place) ; El-Khatouate.

En Mâmora, la présence de cette renoncule indique un sol relativement riche en argile, dans lequel on observe souvent des phénomènes de microtirsification. La plante y est souvent géophytique. En culture elle se comporte nettement en hémicryptophyte.

287. **Ranunculus spicatus** Desf. ssp. **rupester** (Guss.) Maire — Sol argilo-limoneux, plus ou moins rocailleux, en plaine et en montagne ; sous couvert ; assez rare dans les groupements des subéraies. **H**. *Et. : SA et SH.*

Moyen Sebou N : Soumata [J. Ruiz de la Torre, *in* herb. I.S.C., *c*]. **Zaër** : Korifla (*b*) ; El-Khatouate (*b* et *c*). **Zaïane** : Timeksaouine ; El-Harcha ; Oulmès (*c*). **Haut Atlas centr.** : Guedrouz (*b*).

Les variétés suivantes ont été rencontrées :

(*b*) : var. *blepharicarpos* (Boiss.) Maire,
(*c*) : var. *cortusoides* Maire,

mais leur valeur n'a pas été étudiée. Cette renoncule est beaucoup plus fréquente et parfois abondante sur les rochers ombragés ou dans les éboulis colmatés et humides.

288. **Ranunculus paludosus** Poir. (*s.l.*) — En plaine et en montagne, surtout en dessous de 1 200 m ; sous couvert et au bord des vides du peuplement arborescent. **H**. *Et. : SA, SH et H.*

Partout ; non observé dans le Haut Atlas.

Cette renoncule, remarquable par son polymorphisme, n'a pas été étudiée spécialement dans ce travail. Les variétés suivantes ont été observées dans les subéraies :

var. *genuinus* Freyn — très répandue,
var. *flavescens* Freyn — *Rharb litt.* : Larache (Font Quer, *teste* Pau, *Mem. r. Soc. esp. hist. nat.*, **12** : 270, 1924),
var. *acutifolius* Freyn — *Rég. Rabat* : Mâmora (Wilczeck, cf. *Cat.*, **2** : 251, 1932),
var. *fibrosus* (Pomel) Emb. et Maire — *Zaïane* (cf. à ce sujet S. et Vindt, note bot. 78).

289. **Ranunculus parviflorus** L. — Sol sablo-argileux, dans les basses montagnes, aux endroits humides ; assez rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Rif SW : Outka. **Moyen Sebou N** : Adrou.

290. **Ranunculus Ficaria** L. ssp. **ficariiformis** (F. Schultz) Rouy et Fouc. — Sol argilo-sableux en plaine ou dans les basses montagnes ; assez exceptionnel dans les groupements des subéraies. **H.** *Et. : SA et SH.*

Moyen Sebou N : Soumata (çà et là) ; Zenndoula (*d*). **Zaër** : Korifla (chabete El-Messour, *i*). **Zaïane** : Oulmès (*d*).

La *ficaire,* qui n'est nulle part commune au Maroc, indique en général un sol très argileux ou très humide, ce qui l'éloigne en général des subéraies. Dans celles-ci, on la rencontre sous deux formes :

(*d*) : f. *disjuncta* (Pau) Jah. et Maire,
(*i*) : f. *intermedia* (Ball) Jah. et Maire,

peu distinctes d'ailleurs.

RHOEADALES

PAPAVERACEAE

291. **Papaver hybridum** L. — Sol argilo-limoneux, en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : Bni-Âbid, dans le groupement à *Poa bulbosa.*

292. **Corydalis heterocarpa** (Dur.) Ball — Sol rocailleux dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Zaïane : Timeksaouine (rare).

Cette petite fumariacée est surtout une plante de rocher ; on la rencontre aussi à la base des buissons ; elle est enfin beaucoup plus fréquente sur sol calcaire.

Fumaria

Pugsley, le grand spécialiste de ce genre, a décrit de nombreuses espèces (onze endémiques pour le Maroc). Sa conception de l'espèce est peut-être un peu étroite. Quoi qu'il en soit, la détermination des espèces est fort délicate et la comparaison avec les types de cet auteur, déposés au British Museum, ne peut être faite qu'exceptionnellement. Les fumeterres entrent rarement dans les groupements des subéraies, en général seulement dans des groupements à nitratophytes. Leur faible importance a permis d'en délaisser l'étude minutieuse et d'attendre la parution du volume correspondant de la flore de R. Maire.

293. **Fumaria agraria** Lag. ssp. **eu-agraria** Maire — Sol sablo-argileux, en plaine et dans les basses montagnes ; aux endroits riches en matières organiques, mais exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Moyen Sebou N : Zaorora.

294. **Fumaria capreolata** L. — En plaine et dans les basses montagnes ; aux endroits riches en matières organiques, mais rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Rég. Rabat** : Mâmora (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.). **Zaïane** : El-Harcha (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.).

295. **Fumaria sepium** Boiss. — En plaine et dans les basses montagnes, aux endroits riches en matières organiques. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.). **Rharb N** : Rharb-Nord (çà et là, en particulier *s* et *g*, cf. *Cat. :* **2**, 264, 1932). **Rég. Rabat** : Mâmora centrale dans une station à *Erica scoparia* (*g*) [8] et dans celle à *Gymnosporia* (*g*) ; Tmara (R. MAIRE, *s*).

Ce fumeterre se rencontre sous deux variétés :

(*g*) : var. *gaditana* (Hausskn.) Pugsley,
(*s*) : var. *eu-sepium* Maire,

qui ne sont peut-être que des formes.

296. **Fumaria ouezzanensis** Pugsley — Dans les basses montagnes, aux endroits riches en matières organiques. **Th.** *Et. : SH.*

Rif SW : env. de Bab-Taza (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.) ; Outka (idem).

297. **Fumaria apiculata** Lange — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; aux endroits riches en matières organiques. **Th.** *Et. : SH.*

Zaïane : Timeksaouine (détermination à confirmer).

CRUCIFERAE

298. **Teesdalia coronopifolia** (Berg.) Thell. var. **Lepidium** (DC.) Maire — Sol argilo-limoneux ou sablo-argileux, en plaine et dans les basses montagnes, surtout aux endroits humides l'hiver ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

[8] Station aujourd'hui disparue.

Rharb N : Es-Sahel ; Khlifa. **Rég. Rabat** : Mâmora (mais rare dans les groupements de la subéraie). **Zaër** : Sehoul ; Bni-Âbid ; Ben-Slimane. **Zaïane** : El-Harcha ; Oulmès.

Cette espèce précoce est probablement plus répandue ; elle doit exister en particulier dans les subéraies du *Rif SW* au sol sablo-argileux.

299. **Biscutella didyma** L. — En plaine et en montagne, surtout en dessous de 1 500 m ; sous couvert léger et au pourtour des vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout ; non observé dans le Haut Atlas.

L'espèce, très polymorphe, a fait l'objet de nombreuses divisions. R. Maire et ses collaborateurs dans le *Catalogue* (**2** : 270, 1932 ; **3** : 882, 1934 et **4** : 1000-1001, 1941) ont adopté la distinction de deux sous-espèces proposée par Murbeck : ssp. *lyrata* (L.) Murb. et ssp. *apula* (L.) Murb., et ils ont énuméré une vingtaine de variétés, dont un grand nombre de nouvelles. La plupart de ces divisions, qui correspondent principalement à l'ornementation de la silicule, ne sont en réalité que des formes. Il est courant d'en récolter dans le même groupement deux ou même trois d'entre elles. Autrement dit, les populations sont très rarement pures. L'observation de quelques-unes m'a montré que les caractères de pilosité et même de taille des silicules sont sujets à fluctuation et que si certains individus correspondent à des variétés et formes bien tranchées, beaucoup d'autres ont des caractères intermédiaires, qui permettent seulement de les rattacher à ces variétés ou formes, par extension de l'interprétation à donner aux diagnoses. La culture entreprise depuis deux ans laisse supposer une grande facilité à obtenir rapidement une population assez homogène. Mais par contre elle m'a montré que la distinction entre les deux sous-espèces était très délicate. On sait que *B. lyrata* et *B. apula* ont été distingués par Linné d'après la forme des feuilles de base ; la première biscutelle a ses feuilles radicales pétiolées, lyrées-pinnatipartites ou pinnatifides et la seconde montre des feuilles radicales atténuées en pétiole, grossièrement dentées [Cosson, Compendium, **2** : 287-288, 1883-87 ; Briquet, Prodr. fl. corse, **2** (1) : 108, 1913]. Or la culture de quelques biscutelles m'a montré que ces caractères ne sont pas stables. D'une part dans les quelques essais qui ont été faits, les premières feuilles qui apparaissent après les cotylédons sont toujours de la forme *apula* ; d'autre part des graines prélevées sur des échantillons déterminés comme appartenant au ssp. *apula* ont donné des individus dont les feuilles de base sont très rapidement de la forme *lyrata*. Ces observations sont encore trop peu nombreuses et ne peuvent qu'aboutir actuellement à des conclusions provisoires. La hiérarchisation des caractères dans l'espèce collective *B. didyma* est entièrement à revoir et devra être fondée non seulement sur la morphologie des échantillons récoltés dans la nature, mais aussi sur le résultat de la culture. Il n'est pas impossible que les caractères du fruit s'avèrent plus importants que ceux des feuilles. On ne manquera pas de remarquer dès maintenant que, dans les deux sous-espèces, ont été décrites des variétés ou formes homologues à grandes ou petites silicules, à fruits glabres ou poilus.

300. **Thlaspi perfoliatum** L. ssp. **eu-perfoliatum** Maire — Dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Zaïane : Timeksaouine.

Cette petite crucifère est beaucoup plus fréquente sur sol calcaire.

301. **Sisymbrium officinale** (L.) Scop. — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux dans les basses montagnes ; aux endroits riches en matières

organiques ; nitratophyte exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Zaër : Gnadiz (complexe de souche). **Zaïane** : El-Harcha (*l*).

E. Jahandiez et R. Maire [*Cat.*, **2** : 274, 1932] ont signalé l'existence au Maroc de deux variétés :

(*g*) : var. *genuinum* Briq.,
(*l*) : var. *leiocarpum* DC. ;

il s'agit en réalité de formes différant par un seul caractère (du reste précis). Seule la seconde a été observée dans les subéraies marocaines.

Diplotaxis

Les échantillons ont été revus par M. R. Nègre, qui achève une monographie sur ce genre difficile ; je suis heureux de lui exprimer ici ma gratitude.

302. **Diplotaxis catholica** (L.) DC. ssp. **eu-catholica** Maire — Sol sableux en plaine ; surtout aux abords des cultures et des chemins ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : Ech-Chetba (L. Emberger, *in* herb. I.S.C., *sub D. catholica*).

L'échantillon appartient au type de l'espèce : var. *catholica* R. Nègre *ined.* subvar. *genuina* Emb. et Maire.

303. **Diplotaxis catholica** (L.) DC. ssp. **siifolia** (Kunze) Maire var. **typica** Maire — Sol sableux, au moins superficiellement, en plaine, surtout aux abords des cultures et des lieux de passage et de ce fait rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora (assez rare). **Zaër** : Ben-Slimane (idem).

304. **Diplotaxis virgata** (Cav.) DC. — Sol argilo-limoneux en plaine, dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : Bni-Âbid (très rare, dans le groupement à *Poa bulbosa* ; échantillon du reste en mauvais état).

Cette espèce est rare sur les sols dépourvus de calcaire.

Erucastrum

Bibliogr. : J. Vindt, *C. R. Soc. sc. nat. phys. Maroc*, **21** (5) : 96-99, 1955.

305. **Erucastrum varium** Dur. ssp. **eu-varium** Maire *emend.* J. Vindt *loc. cit.* : 97 — Sol argilo-sableux superficiel et caillouteux dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent et à expo-

sition chaude ; peu commun dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Zaïane : El-Harcha ; Timeksaouine.

Les échantillons appartiennent au var. *varium* Vindt f. *montanum* (Dur.) Coss.

306. **Erucastrum varium** Dur. ssp. **brevirostre** Maire — Sol argilo-limoneux superficiel et caillouteux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent et à exposition chaude ; rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër.

Cette petite crucifère est surtout caractéristique des stades de dégradation des formations à oléastre et lentisque et des callitriaies. A l'intérieur des subéraies, elle se rencontre le plus souvent sur des sols squelettiques qui sont devenus ou sont sur le point d'être impropres au chêne-liège.

Les deux sous-espèces, dont J. Vindt a rappelé les caractères distinctifs assez nets, ne paraissent pas avoir une écologie différente. La seconde semble être un vicariant de la première dans l'étage semi-aride.

307. **Hirschfeldia incana** (L.) Lagr.-Foss. ssp. **adpressa** (Moench) Maire — Sol argilo-limoneux en plaine et dans les basses montagnes ; aux emplacements riches en matières organiques voisins des cultures ou des lieux de passage ; nitratophyte assez rare dans les groupements des subéraies. **H (Th).** *Et. : SA.*

Zaër : Bni-Âbid (rare) ; Gnadiz (idem).

308. **Brassica Barrelieri** (L.) Janka ssp. **eu-sabularia** Maire — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent, surtout aux emplacements riches en matières organiques ; sialophyte. **Th.** *Et. : SH.*

Rharb litt. : Larache (Font Quer, cf. *Cat.*, **4** : 1007, 1941).

309. **Brassica Barrelieri** (L.) Janka ssp. **oxyrrhina** (Coss.) Maire — Sol sableux en plaine ; surtout dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rharb N** : Es-Sahel. **Rég. Rabat** : Mâmora (commun).

310. **Raphanus Raphanistrum** L. ssp. **eu-Raphanistrum** Briq. — Sol sablo-argileux ou argilo-limoneux, en plaine et dans les basses montagnes ; en général au voisinage des cultures et des jachères et rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb N : Rharb-nord. **Zaër. Zaïane.**

C'est au var. *hispidus* Lange, qu'appartiennent les quelques échantillons récoltés de la vraie *ravenelle*.

311. **Raphanus Raphanistrum** L. ssp. **microcarpus** (Lange) Pau et Font Quer — Sol sableux en plaine ; sous couvert et aux emplacements riches en matières organiques ; nitratophyte et sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rég. Rabat.** Mâmora.

312. **Cardamine hirsuta** L. ssp. **eu-hirsuta** Briq. — Sol sablo-argileux ou argilo-limoneux, dans les plaines et les basses montagnes ; aux endroits frais et le plus souvent couverts. **Th.** *Et. : SA et surtout SH.*

Moyen Sebou N : Raoussa ; Zaorora. **Zaër** : Ben-Slimane ; Bni-Âbid. **Zaïane** : Timeksaouine ; El-Harcha ; Oulmès.

On rencontre assez souvent cette cardamine aux environs des subéraies de l'étage semi-aride (*Zaër* par exemple), mais elle est plus nettement liée aux stations humides et entre assez rarement dans les groupements des subéraies.

313. **Arabidopsis Thaliana** (L.) Schur. — Sol argilo-sableux dans les moyennes montagnes. **Th.** *Et. : SH.*

Haut Atlas centr. : Guedrouz.

314. **Arabis verna** (L.) R. Brown — Sol argilo-sableux dans les basses et moyennes montagnes. **Th.** *Et. : SH.*

Moyen Sebou S : Zerehoun. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

L'*arabette printanière* est probablement plus fréquente et doit exister en particulier dans les subéraies d'El-Harcha et Oulmès (*Zaïane*).

315. **Arabis pubescens** (Desf.) Poiret ssp. **eu-pubescens** Maire var. **typica** Emb. et Maire — Sol argilo-sableux plus ou moins rocailleux, dans les moyennes montagnes ; rare dans les groupements des subéraies. **H.** *Et. : H.*

Tazekka : Bab-Azhar (rare, vers 1 500 m sur versant sud). **Moyen Sebou S** : Zerehoun (sur versant nord).

Cette arabette est beaucoup plus fréquente dans les formations qui succèdent à la subéraie quand on s'élève au-dessus d'elle, tout particulièrement sur sol calcaire; en outre c'est une espèce commune sur les rochers.

316. **Arabis parvula** Duf. — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes. **Th.** *Et. : SH.*

Moyen Sebou S : Zerehoun.

Cette arabette est probablement plus fréquente dans les subéraies.

317. **Alyssum parviflorum** Fisch. var. **genuinum** (P. Cout.) Maire et Weiller — Sol argilo-sableux plus ou moins rocailleux, dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Zaïane : El-Harcha.

318. **Alyssum maritimum** (L.) Lam. var. **eu-maritimum** Maire — Sol sableux, à proximité du littoral ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Ch** (**Th**). *Et. : SH.*

Rharb N : Charf-el-Âkab.

La présence de cette *corbeille d'argent* dans une subéraie est assez surprenante, la plante marquant une préférence nette pour les sols calcaires. Mais la proximité des dunes littorales, où elle abonde, et la construction de routes, dont le ballast est calcaire, l'expliquent d'une façon satisfaisante.

319. **Alyssum libycum** (Viv.) Coss. — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Tmara (çà et là) ; El-Mennzeh.

Cette petite crucifère est surtout commune sur les sables calcaires des dunes littorales et dans les jachères de la côte atlantique.

320. **Malcolmia patula** (Lag.) DC. ssp. **Broussonetii** (DC.) Maire var. **longifolia** (Pau) Maire — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rharb N** : Es-Sahel ; Rharb-nord. **Rég. Rabat** (commun).

Il semble qu'il s'agisse d'une variété endémique liée à l'écologie très spéciale des subéraies sur sables ; sa culture n'a pas donné de bons résultats, car elle semble très sensible au calcaire. La couleur de la fleur ne me paraît pas un caractère à retenir ; elle est très variable au cours de la saison ; assez vive au début de la floraison, elle est presque blanche vers la fin.

CAPPARIDACEAE

321. **Cleome violacea** L. — Sol sableux superficiel dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : Sibara (rare).

Cette petite capparidacée est par contre assez fréquente, sinon commune, dans les groupements des vides de la callitriaie (*Zaër, Zaïane*).

RESEDACEAE

322. **Astrocarpus sesamoides** Duby ssp. **purpurascens** (Raf.) Rouy et Fouc. — Sol sableux, même superficiel, ou rocailles, en plaine ou dans les montagnes ; surtout dans les vides du peuplement arborescent, ou sous couvert léger ; sialophyte. **Ch** (**H**). *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : Outka ; Issaguene. **Tazekka** : Bab-Azhar. **Rharb N** (fréquent). **Rég. Rabat** (commun surtout en Mâmora orientale). **Zaër** : Ech-Chetba (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.) ; Sibara ; Âïn-el-Kheil ; El-Khatouate ; Ben-Slimane (R. MAIRE, *in* herb. I.S.C.). **Zaïane** : Oulmès ; Sidi-Hassine. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

323. **Reseda alba** ssp. **tricuspis** (Coss.) Maire — Dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th**. *Et. : SH.*

Zaïane : Timeksaouine.

Cette espèce se rencontre surtout sur sol argileux et de préférence calcaire.

324. **Reseda media** Lag. var. **pennatisecta** P. Court. — Sol sableux ou sablo-argileux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Ch** (**b**). *Et. : SH.*

Tanger : Meloussa. **Rharb N** : Es-Sahel (çà et là, commun par places).

325. **Reseda luteola** L. ssp. **Biaui** (Pitard) Maire — Sol argilo-sableux ou sablo-argileux, dans les basses montagnes ; en général sous faible couvert. **H** (**b**). *Et. : SH et H.*

Rif SW : Khzana. **Tazekka** : Bab-Azhar. **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Zaïane** : Timeksaouine ; Sidi-Hassine.

Ce réséda est probablement plus répandu ; mais il n'est jamais commun et se rencontre par pieds disséminés.

SARRACENIALES

DROSERACEAE

326. **Drosophyllum lusitanicum** (L.) Link — Sol sablo-argileux dans les très basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **Ch**. *Et. : SH.*

Tanger : Dahar-Zhiro (assez commun par places) ; Zem-Zem (FONT QUER, cf. *Cat.*, **2** : 319, 1932). **Rharb N** : Mediar (rare).

ROSALES

CRASSULACEAE

SEDUM

On rencontre parfois des *orpins* dans les subéraies. Ils sont échappés de rocailles ou de rochers voisins.

327. **Sedum rubens** L. — Rocailles, dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th** (**s**). *Et. : SH.*

Moyen Sebou S : Zerehoun.

328. **Sedum andegavense** DC. — Sol sableux tassé dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th**(**s**). *Et. : SA.*

Zaër : Sibara (sur l'arène d'un chemin).

Cet orpin est par contre fréquent et parfois commun dans les dépressions humides l'hiver à la surface des rochers quartzitiques, gréseux ou granitiques (*Zaër, Zaïane*).

329. **Sedum tenuifolium** (Sibth. et Smith) Strobl. — Sol argilo-sableux, plus ou moins rocailleux, dans les moyennes montagnes ; surtout sous léger couvert ; assez rare dans les groupements des subéraies. **Ch** (**s**). *Et. : H.*

Rif SW : Tidouine ; Issaguene.

330. **Sedum Forsterianum** Smith — Sol argilo-sableux plus ou moins rocailleux, en montagne ; sous couvert ; peu fréquent dans les groupements des subéraies. **Ch** (**s**). *Et. : SH et H.*

Rif SW : Tifoussal (endroits humides) ; env. de Bab-Taza ; Khzana ; Akounsane; Bokorone (sous cèdre dominant). **Moyen Sebou N**: Raoussa.

331. **Sedum brevifolium** DC. var. **induratum** Coss. — Sol rocailleux dans les moyennes montagnes, exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Ch** (**s**). *Et. : H.*

Rif SW : Akounsane ; Issaguene.

Cet orpin se rencontre surtout dans les fissures des rochers quartzitiques et gréseux, depuis le jbel Kbir jusqu'au Tazekka.

Cotyledon Umbilicus-Veneris L. — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux plus ou moins rocailleux, en général sous couvert ; peu fréquent dans les groupements des subéraies. **G** [9]. *Et. : SA, SH et H.*

Partout.

Le *nombril de Vénus* est surtout une plante de rocailles, de rochers, de talus ; il manque totalement sur sol sableux.

J. A. Battandier [Fl. Alg., Dicot. : 329, 1888-90] puis L. Emberger et R. Maire [*Cat.*, 4 : 1019, 1941] ont rassemblé au sein de cette espèce plusieurs sous-espèces qu'on ne peut distinguer qu'à la floraison. Deux d'entre elles ont été observées dans les subéraies ; il en existe probablement d'autres.

332. **Cotyledon Umbilicus-Veneris** L. ssp. **patens** (Pomel) Batt. — **G (s)**. *Et. : SH.*

Zaïane : Bou-Hassoussene.

333. **Cotyledon Umbilicus-Veneris** L. ssp. **gaditana** (Boiss. et Reut.) Emb. et Maire — **G (s)**. *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : Outka. **Zaër** : Bni-Âbid (çà et là, dans les touffes de doum).

334. **Cotyledon attenuata** Lindb. var. **purpurea** Maire — Sol argilo-sableux, dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ou sous couvert élevé. **Th (s)**. *Et. : SH.*

Zaïane : Sidi-Hassine, sur le jbel Akzou.

La plante du jbel Akzou diffère du type de la variété par la présence de points pourpre plus vif vers la base des pétales et parfois aussi au sommet (f. *punctata* nov. f. [10]).

Cotyledon breviflora (Boiss.) Maire — **Th (s)**. *Et. : SA, SH et H.* Cette crassulacée présente deux sous-espèces et diverses variétés qui ne peuvent être déterminées qu'à la floraison, ce qui limite leur étude. Ainsi pour ls subéraies suivantes, la sous-espèces n'a pu être précisée :

Rharb N : Charf-el-Âkab. **Moyen Sebou N** : Raoussa ; Mechrâ. **Zaër** : Ben-Slimane.

La valeur des divisions adoptées par R. Maire dans le *Catalogue* [2 : 326, 1932] n'a pas fait l'objet de recherches. Les variétés à fleurs pourpres et celles à fleurs jaunes ne sont qu'exceptionnellement en contact et il semble qu'il y ait lieu

---

[9] Dans le massif de l'Outka, j'ai observé une belle colonie vivant en épiphyte sur un tronc de chêne-liège, à l'intérieur d'un petit bois maraboutique. Ce cas est assez rare.

[10] Diagnose. — *A typo* (f. *purpurea* nov. nom.) *differt petalis a basi interdum etiam ad apicem maculis ardentius purpureis punctatis* (jbel Akzou, C.S. n° 14774).

de réserver l'échelon forme, comme cela a été fait par LINDBERG [Itin. medit. : 70, 1932], pour rendre compte des diverses ornementations affectant chaque variété (en particulier celles à fleurs jaunes) et se rencontrant souvent en mélange et avec toutes sortes d'intermédiaires, du plus bel effet décoratif.

335. **Cotyledon breviflora** (Boiss.) Maire ssp. **Salzmannii** (Boiss.) Maire — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th** (**s**). *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora (*r* : assez commun ; *fm* : beaucoup plus rare).

Cette petite crassulacée est représentée en Mâmora par les variétés et formes suivantes :

(*r*) : var. *rhodantha* Maire, endémique de la Mâmora, où elle est assez commune,
(*fm*) : var. *flaviflora* Batt. f. *maculigera* Lindberg, beaucoup plus rare en Mâmora, où elle paraît être localisée là où l'argile est assez proche de la surface.

336. **Cotyledon breviflora** (Boiss.) Maire ssp. **intermedia** (Boiss. et Reut.) Maire — Sol sableux au moins superficiellement, en plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th** (**s**). *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : Sougna (*f*) ; Alam (*fp*). **Tazekka** : Bab-Azhar (*fp*). **Rég. Rabat** : Mâmora (rare : *r*). **Zaïane** : Sidi-Hassine (*f*).

Cette petite crassulacée est représentée dans les subéraies par les variétés et formes suivantes :

(*f*) : var. *flava* Maire, la plus fréquente, assez variable (*p* : f. *punctata* Lindb.),
(*r*) : var. *rubella* Batt., observée une seule fois en Mâmora.

337. **Cotyledon Cossoniana** Ball — Sol argilo-sableux, dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th** (**s**). *Et. : SH et H.*

Rif SW : Outka (rare).

La couleur de la fleur n'a pas été notée.

338. **Cotyledon Mucizonia** Ortega ssp. **Ortegae** Maire var. **hispida** (Lam.) Perez-Lara — Sol rocailleux dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th** (**s**). *Et. : SH.*

Moyen Sebou S : Zerehoun.

Les sous-variétés distinguées par R. MAIRE [*Cat.*, **2** : 327, 1932] sont en réalité des formes :

f. *eu-hispida* Maire pro subvar.,
f. *glabra* (Braun-Bl. et Maire) Maire pro subvar. ;

en effet, on peut les trouver en mélange. Cette petite crassulacée est beaucoup plus fréquente sur les rochers.

339. **Tillaea muscosa** L. var. **genuina** Maire — Sol superficiel ou tassé, en plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent et surtout aux emplacements où l'eau stagne temporairement après les pluies. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rég. Rabat. Moyen Sebou S : Zerehoun. **Zaër.**

Les échantillons récoltés appartiennent au var. *genuina* Maire subvar. *typica* Maire, type de l'espèce.

340. **Tillaea Vaillantii** Willd. — Sol argilo-limoneux tassé, en plaine ; aux abords immédiats de dayas ou de suintements ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : Bni-Âbid (rare).

Cette petite crassulacée est par contre fréquente et abondante dans les dayas de la même région.

SAXIFRAGACEAE

341. **Saxifraga granulata** L. var. **glaucescens** (Boiss. et Reut.) Engl. — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux dans les basses montagnes, aux endroits frais ; assez rare dans les groupements des subéraies. **H.** *Et. : SA et SH.*

Zaër : El-Khatouate. **Zaïane** : El-Harcha ; Tifourhaline. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

Ce saxifrage est beaucoup plus fréquent sur les rochers plus ou moins humides, au moins l'hiver.

ROSACEAE

342. **Pirus** [11] **mamorensis** Trabut var. **eu-mamorensis** Maire — En plaine et dans les basses montagnes ; sialophyte. **Ph.** *Et. : SA et plus rarement SH.*

Rif SW : Bou-Hachem E. **Rharb litt. Rharb N. Rég. Rabat. Zaër** (rare, mais observé dans la plupart des subéraies). **Zaïane** : Oulmès (très rare, aux environs de la maison forestière d'Assoual).

[11] Le congrès international de Stockholm (1950) a ainsi fixé l'orthographe de ce nom.

Le *poirier de Mâmora* est le seul arbre qui se mêle au chêne-liège dans les subéraies les plus pures, en particulier celles de l'étage semi-aride. Il se rencontre par pied isolé ou plus souvent par petits groupes. Il n'est assez commun que dans la région de Rabat.

L. Emberger et R. Maire ont décrit une autre variété (var. *brevipes*), dont les feuilles ont un pétiole plus court que le limbe. Ce poirier n'a jamais été observé dans les subéraies, où pourtant on rencontre parfois des exemplaires dont les caractères sont intermédiaires (en particulier El-Khatouate).

343. **Crataegus oxyacantha** L. ssp. **monogyna** (Jacq.) Rouy et Cam. var. **miniata** Maire — Sol argilo-sableux en montagne ; dans les endroits frais. **NPh**. *Et. : SH et H.*

Rif SW : Akounsane. **Tazekka** : Bab-Azhar.

Au sujet des caractères qui permettent de distinguer cette aubépine de la suivante, cf. A. Métro et Ch. Sauvage, *Flore des végétaux ligneux de la Mamora* : 233-235, 1955.

344. **Crataegus oxyacantha** L. ssp. **maura** (L. fil.) Maire var. **heterophylla** (Flügge) Dippel — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, en plaine et surtout en montagne ; en général dans les endroits frais ou humides. **NPh (Ph)**. *Et. : SA, SH et H.*

Tanger. Rif SW (assez fréquent). **Tazekka. Rharb N** (assez rare). **Moyen Sebou N. Moyen Sebou S**: Zerehoun. **Zaër**: Ben-Slimane (rare). **Zaïane**: Timeksaouine.

Cette aubépine, comme la précédente, est surtout fréquente et parfois abondante dans les halliers des ripisilves. Toutefois elle s'en échappe plus souvent vers la subéraie voisine.

345. **Rubus ulmifolius** Schott f. — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, en plaine et en montagne ; en général dans les endroits frais ou humides. **NPh (l)**. *Et. : SH et H.*

Partout.

Dans l'étage semi-aride, et surtout sur sol sableux, cette ronce se réfugie uniquement dans les halliers des ripisilves et ne se rencontre pas dans les subéraies.

346. **Potentilla micrantha** Ramond — Sol argilo-sableux en montagne ; sous couvert ; exceptionnel dans les groupements des subéraies ; sialophyte. **H (G ou Ch)**. *Et. : H.*

Rif SW : Bokorone (sous cèdre dominant).

Cette potentille, exclusivement liée à l'étage humide, est assez fréquente dans les chênaies à feuillage caduc du Rif et dans les cédraies humides du Rif et du Tazekka.

347. **Geum silvaticum** Pourr. var. **atlanticum** (Desf.) Lindb. — Sol argilo-sableux en montagne ; sous couvert ; assez exceptionnel dans les groupements des subéraies. **H.** *Et. : SH (très rare et en stations particulières) et H.*

Rif SW : Bokorone (sous cèdre dominant). **Zaïane** : Tiliouine.

Les benoîtes sont au Maroc exclusivement liées à l'étage humide. La présence de celle-ci à Tiliouine est une indication pour considérer la station correspondante comme particulièrement humide.

348. **Alchemilla arvensis** (L.) Scop. ssp. **cornucopioides** (Lag.) Maire — Sol argilo-sableux ou sablo-argileux, en montagne ; sous couvert. **Th.** *Et. : SH et H.*

Rif SW : Bou-Hachem (*c*) ; Akounsane (*c*) ; Ikaouene (*c*) ; Outka (à confirmer). **Tazekka** : Bab-Azhar (*a*). **Moyen Sebou N** : Rmel (*a*). **Moyen Sebou S** : Zerehoun (*c*).

Cette petite alchémille se rencontre sous deux variétés :

(*c*) : var. *eu-cornucopioides* Maire,
(*a*) : var. *algeriensis* Batt.,

dont la valeur n'a pas été étudiée.

349. **Alchemilla arvensis** (L.) Scop. ssp. **microcarpa** (Boiss. et Reut.) Maire — Sol sablo-argileux ou surtout argilo-limoneux, dans les plaines et les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Tanger : Fonndak. **Rég. Rabat** : Mâmora occidentale et centrale (en station humide et assez rare : *m*). **Zaër** (*m*). **Zaïane** : El-Harcha.

Deux variétés :

(*m*) : var. *eu-microcarpa* Maire,
(*p*) : var. *pusilla* (Pomel) Maire,

ont été distinguées par R. Maire [*Cat.*, **2** : 339, 1932] ; leur valeur n'a pas été étudiée ; les quelques échantillons récoltés appartiennent tous à la première.

350. **Alchemilla arvensis** (L.) Scop. ssp. **maroccana** (Hyl. et Rothm.) Maire — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; sous couvert. **Th.** *Et. : SH.*

Zaïane : El-Harcha ; Timeksaouine ; Oulmès (à confirmer).

Une des plantes qui a servi à la description de cette sous-espèce est celle récoltée par Font Quer et distribuée par lui dans son *Iter maroccanum* 1929, sous le n° 227. La part de l'I.S.C. contient des exemplaires qui ne correspondent pas à la description de Hylander et Rothmaler. Cela justifie le regroupement opéré par R. Maire.

351. **Agrimonia Eupatoria** L. var. **intermedia** Batt. — Sol sablo-argileux ou argilo-sableux, dans les basses montagnes ; sous couvert et aux endroits frais ou humides ; rare dans les groupements des subéraies. **H** (**Ch**). *Et. : SH.*

Rif SW : Outka. **Rharb N** : Es-Sahel. **Zaïane** : El-Harcha (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.).

352. **Sanguisorba minor** Scop. ssp. **Magnolii** (Spach) Briq. — Sous couvert peu dense ou à la périphérie des vides du peuplement arborescent; en plaine et en montagne. **H** (**G**). *Et. : SA, SH et H.*

Partout, mais plus fréquent sur sol argilo-limoneux ou argilo-sableux que sur sable.

353. **Rosa sempervirens** L. — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; aux emplacements frais ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Ph** (**l**). *Et. : SH.*

Rif SW : Tifoussal ; Amelay ; Outka (rare).

Cet églantier est fréquent et souvent abondant dans les halliers des ripisilves. C'est de là qu'il pénètre dans les subéraies voisines, si le sol est suffisamment argileux et humide.

354. **Rosa micrantha** Smith et Sowerb. — Sol argilo-sableux en montagne. **NPh** (**Ch**). *Et. : SH et H.*

Rif SW : Bokorone (sous cèdre dominant ; détermination à confirmer) ; Outka (çà et là).

Cet églantier n'est pas fréquent dans les subéraies et il est rarement en état d'être déterminé. Il n'a pas été question de préciser la variété.

355. **Prunus avium** L. — Sol argilo-sableux en montagne. **Ph**. *Et. : H.*

Rif SW : Bokorone (sous cèdre dominant). **Tazekka** : Bab-Azhar, sur les versants les plus frais.

Dans la forêt de Bab-Azhar, le *merisier* est beaucoup plus abondant dans les ripisilves ; c'est là qu'on trouve les plus beaux arbres. Mais les oiseaux favorisent sa dissémination un peu partout et il réussit à s'implanter assez souvent dans la subéraie humide des versants nord.

On le connaît sous deux formes :

f. *avium* nom. nov., type de l'espèce,

f. *tazekkensis* Sauv. pro var.[12], annot. 303, observé seulement en un point de la forêt de Bab-Azhar (El-Guitoune).

---

[12] L'orthographe *tazekensis* doit être considérée comme défectueuse, puisqu'on doit écrire Tazekka.

LEGUMINOSAE

356. **Ceratonia Siliqua** L. — Dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Ph.** *Et. : SH.*

Rif SW : Outka (rare). **Zaïane** : El-Harcha (idem).

Le *caroubier* fait avant tout partie des formations à oléastre et lentisque.

357. **Lotononis lupinifolia** (Boiss.) Willk. var. **villosa** (Pomel) Batt. — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, plus ou moins rocailleux ou superficiel, dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent et assez rare dans les groupements des subéraies. **Ch** (**H**). *Et. : SA et SH.*

Tazekka : Bab-Azhar (assez rare). **Zaër** : El-Khatouate (rare). **Zaïane** : El-Harcha (idem) ; Bou-Hassoussene (E. Jahandiez, *in* herb. I.S.C.).

Ce lotononis est beaucoup plus fréquent sur les sols dégradés devenus impropres à la subéraie ou dans les vides de la callitriaie.

358. **Lupinus luteus** L. — Sol sableux, plus rarement argilo-limoneux, en plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ou sous couvert léger ou élevé ; sialophyte strict. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache (assez commun). **Rharb N** : Rharb-nord. **Rég. Rabat** (abondant par places et certaines années). **Zaër** : Bni-Âbid ; Sibara ; Ben-Slimane (assez rare, *teste* Cocut).

359. **Lupinus hirsutus** L. var. **pumilus** Coste — Sol argilo-limoneux dans les plaines et les basses montagnes ; beaucoup plus rare sur sol sableux ; dans les vides du peuplement arborescent et sous couvert léger ; plus abondant aux endroits riches en matières organiques ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora (peu commun). **Zaër** : partout et parfois commun (Ben-Slimane).

E. Jahandiez et R. Maire [*Cat.*, **2** : 349, 1932] considèrent qu'on trouve *L. pilosus* essentiellement sur sol siliceux et, d'après la répartition que ces auteurs en donnent, ce lupin devrait se rencontrer dans les subéraies. C'est toujours *L. hirsutus* que j'ai observé. *L. pilosus*, cultivé dans le jardin de l'I.S.C., n'a pas montré cette sensibilité au calcaire caractéristique de *L. hirsutus* et surtout de *L. luteus* et *L. angustifolius.*

360. **Lupinus angustifolius** L. — Sol sableux ou argilo-sableux, en plaine et dans les basses montagnes jusque vers 1 100 m ; surtout dans

les vides du peuplement arborescent ou sous couvert léger ; sialophyte strict. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache (assez commun). **Rharb N** : Charf-el-Âkab ; Rharb-nord. **Rég. Rabat** (partout, mais peu commun). **Zaër** : Sehoul ; Sibara ; El-Khatouate (assez commun). **Zaïane** : Oulmès. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

E. Jahandiez et R. Maire [*Cat.*, **2** : 349, 1932] signalent l'existence de 2 variétés au Maroc, var. *reticulatus* (Desv.) Rouy et var. *cryptanthus* (Shuttl.) Fiori et Paol. Seule la seconde a été observée dans les subéraies, un peu partout. Mais certains échantillons se rapportent au var. *typicus* Fiori (Mâmora, Tmara, El-Khatouate, Oulmès, etc.) ; d'autres ne correspondent à aucune variété décrite.

Les lupins sont des plantes écologiquement très sensibles ; abondants une année, ils sont absents à la même place l'année suivante. Leur observation sur le terrain est donc difficile. En ce qui concerne *L. angustifolius*, sa sensibilité au calcaire ne m'a pas permis de le suivre en culture et d'apprécier la valeur des variétés signalées plus haut. Il serait important de vérifier qu'il ne s'agit pas de simples états stationnels.

Genista

La définition adoptée pour ce genre est celle proposée par W. Rothmaler (voir plus loin à *Cytisus*).

361. **Genista Tournefortii** Spach — Sol argilo-sableux en montagne, surtout à partir de 1 200 m ; sous couvert ; sialophyte. **Ch.** *Et. : SH et surtout H.*

Rif SW : Issaguene ; Khzana (mais surtout dans la zénaie). **Rif NE** : Tala-Msala [Font Quer, Iter marocc. 1929, n° 230]. **Tazekka** : Bab-Azhar (assez rare). **Zaïane** : Sidi-Hassine (peu commun). **Moyen Atlas centr.** : Hamimida.

La plante appartient au var. *Jahandiezii* Maire. Toutefois Font Quer a récolté le type du var. *transfretana* Pau et Font Quer dans la subéraie de Tala-Msala, située dans les Mtioua. *G. Tournefortii* est particulièrement fréquent sur sol basaltique, où il est en général à l'ombre du cèdre ou du chêne zène.

362. **Genista tridens** (Cav.) DC. — Sol sableux ou sablo-argileux en plaine ou dans les très basses montagnes ; sous couvert ; sialophyte. **NPh (Ch).** *Et. : SH.*

Tanger : Zem-Zem (*e* ; Font Quer et Maire, cf. *Cat.*, **2** : 351, 1932) ; Bennzou (*e* ; J. Ruiz de la Torre, *in* herb. I.S.C.). **Rif SW** : Âïn-Rami (*i*). **Rharb N** : Charf-el-Âkab (*e*) ; Mediar (à confirmer) ; Es-Sahel, rare (*e* ; J. Ruiz de la Torre et Bueno *in* herb. I.S.C.).

Ce genêt n'est ni fréquent ni abondant. On le rencontre sous deux variétés :

(*e*) : var. *eu-tridens* Emb. et Maire,
(*i*) : var. *intermedia* (Pau) Emb. et Maire,

dont la valeur est à étudier.

363. **Genista triacanthos** Brot. var. **galioides** Spach — Sol sableux ou sablo-argileux, en plaine et dans les très basses montagnes ; sous couvert ; sialophyte. **NPh** (**Ch**). *Et. : SH.*

Tanger : Zem-Zem (Font Quer et Maire, cf. *Cat.*, 2 : 352, 1932) ; Fonndak (à confirmer) ; Dahar-Zhiro (R. Bertault *in* herb. I.S.C.).

Ce genêt est assez facile à distinguer du précédent, dont il est voisin, par ses feuilles trifoliolées (et non unifoliolées) et par l'absence de stipules ; ce dernier caractère permet de le reconnaître d'un genêt encore plus voisin, *G. oxycedrina* Pomel, dont la récolte au j. Zem-Zem par Font Quer et Maire (cf. *Cat.*, 4 : 1027, 1941) laisse supposer sa présence dans quelques subéraies de la péninsule tingitane.

364. **Genista demnatensis** Coss. *ex* Murb. var. **gomarica** Emb. et Maire — Sol argilo-sableux ou marneux, dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ou sous couvert léger ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **NPh**. *Et. : SH.*

Rif SW : Achato, dans un peuplement mixte à chêne vert et chêne-liège.

Quelques intercalations marneuses expliquent la présence à la fois du chêne vert et de ce genêt.

365. **Genista quadriflora** Munby — Sol argilo-sableux plus ou moins rocailleux ou superficiel, dans les montagnes, à partir de 900 et surtout 1 000 m [13] ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **NPh** (**Ch**). *Et. : SH et surtout H.*

Rif SW : env. de Bab-Taza ; Khzana ; Tidouine ; Issaguene. **Zaïane** (assez fréquent et commun par place). **Haut Atlas centr.** : Tirhourdine.

En grands peuplements, le *genêt à quatre fleurs* indique une déforestation très poussée (par la hache et surtout par le feu) et en même temps une altitude à partir de laquelle les chutes de neige arrivent presque chaque année et peuvent être importantes. Il tient alors la place du *Cistus monspeliensis*, mais n'indique pas aussi nettement que celui-ci, que la dégradation a dépassé le stade à partir duquel la reconstitution de la forêt est encore possible par simple protection.

366. **Genista anglica** L. ssp. **ancistrocarpa** (Spach) Maire var. **acutiflora** Pau — Sol argilo-sableux humide, en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **NPh**. *Et. : SH.*

Rég. Rabat : lisière septentrionale de la Mâmora, près de la route de Tanger.

Le *genêt d'Angleterre* existe dans tout le Maroc septentrional au bord des sources et marécages permanents, sur sol non calcaire. Çà et là, et c'est le cas dans

[13] Ces indications ne sont valables que pour les subéraies et d'une façon générale pour tout le Maroc à climat atlantique ; Sennen a distribué une récolte de Mauricio faite à Hidoum à une altitude très basse [Pl. Esp., 1932, n° 8375].

la station citée ici qui marque sa limite méridionale, il est tout à fait en contact avec la subéraie voisine.

367. **Genista linifolia** L. — *Cytisus linifolius* (L.) Lam. — Sol sableux, beaucoup plus rare sur sol sablo-argileux ou argilo-limoneux, en plaine et dans les très basses montagnes jusque vers 650 m ; surtout sous couvert ; sialophyte. **NPh.** *Et. : SA et SH.*

Tanger : Jbel-Kbir (surtout sur rochers) ; Dahar-Zhiro. **Rif SW** : Afernoun (rare). **Rharb litt.** : Larache (rare). **Rharb N** : Charf-el-Âkab (très commun par place) ; Es-Sahel (assez rare) ; Khlifa (assez rare) ; Rharb-nord. **Rég. Rabat** : commun et par peuplements importants ; éliminé d'El-Mennzeh. **Moyen Sebou N** : Raoussa (quelques pieds çà et là). **Zaër** : Korifla (rare et à la limite de la callitriaie) ; Bni-Âbid (quelques pieds épars).

Au sud de Rabat, le *genêt à feuilles de lin* se rencontre de plus en plus rarement et il se réfugie rapidement dans les sokhrates. La plante marocaine appartient au var. *angustifolia* (Webb) comb. nov.

368. **Genista monspessulana** (L.) comb. nov. — *Cytisus monspessulanus* L. — En plaine et dans les basses montagnes jusque vers 1 500 m ; toujours sous couvert assez dense ; sialophyte. **NPh.** *Et. : SH et H.*

Tanger : Jbel-Kbir ; Meloussa (J. Ruiz de la Torre, *in* herb. I.S.C.). **Rif SW. Rharb litt. Rharb N** : Charf-el-Âkab ; Rharb-nord. **Moyen Sebou N** : Mechrâ ; Izarene ; Zenndoula. **Zaïane** : El-Harcha ; Timeksaouine ; Sidi-Hassine.

E. Jahandiez et R. Maire [*Cat.*, **2** : 363, 1932] signalent l'existence au Maroc de 4 variétés, dont 3 ont été observées à l'intérieur de subéraies. Les caractères qui les distinguent sont subtils et, comme ils ne correspondent pas à une répartition géographique ou une aptitude écologique spéciale, on peut admettre qu'il ne s'agit que de formes :

f. *umbellulatus* (Webb) comb. nov. : *Tanger, Rharb litt., Rharb N* ;
f. *Kunzeanus* (Webb) comb. nov. : *Rif SW, Rharb N, Moyen Sebou N, Zaïane ;*
f. *tangerinus* (Pau) comb. nov. : *Tanger.*

369. **Retama monosperma** (L.) Boiss. ssp. **eu-monosperma** Maire var. **Webbii** (Spach) Maire — Sol sableux, en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; rare dans les groupements des subéraies. **NPh.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora (çà et là, surtout dans les parties centrale et orientale).

Le *rtem monosperme* fait partie des stades de dégradation de la junipéraie littorale, à la place de laquelle il forme des landes à Mehdia ; il réapparaît, mais

avec beaucoup moins d'importance, dans les formations à oléastre et lentisque de Mâmora orientale ; entre ces deux parties de la Mâmora, qui correspondent bien à son écologie, il se rencontre par pieds isolés, mais surtout à partir du carrefour Bastide et plus à l'est.

Calicotome [14]

Bibliogr. : W. Rothmaler, Revision der Genisteen. II. Die Gattungen *Erinacea, Spartium* und *Calicotome*, *Bot. Jahrb.*, **74** (2) : 271-287, 1948.

370. **Calicotome villosa** (Poiret) Link var. **genuina** (Rouy) Rothm. — Sol sablo-argileux ou sableux, en plaine ou dans les très basses montagnes ; surtout dans les vides du peuplement arborescent ou sous couvert léger ; sialophyte. **NPh.** *Et. : SA* (*très rare*) *et SH.*

Tanger (commun). **Rif SW** : Afernoun ; Amelay. **Rharb litt.** : Âïn-Felfel. **Rharb N** : Charf-el-Âkab ; Mediar ; Es-Sahel ; Khlifa ; Rharb-nord (abondant dans la partie sur galets). **Moyen Sebou N** : Sidi-Moussa-Chakrene ; Raoussa (rare) ; Zaorora (rare) ; Mechrâ (rare) ; Ahl-Chrif. **Zaër** : Akreche.

Cette dernière station marque la limite méridionale du *calicotome velu*. Sur sol sableux profond, il est plus rare, et c'est sans doute la raison de son absence de Mâmora ; on le trouve pourtant non loin de sa lisière septentrionale, aux environs de Sidi-Yahya-du-Rharb.

371. **Calicotome rigida** (Viv.) Rothm. — *Spartium rigidum* Viv., 1824 — *Cytisus intermedius* Salzm. *ex* Presl, 1844 — *Calycotome intermedia* (Salzm.) Boiss. *ex* Reichenb. f., 1869 — *C. Grosii* Pau et Font Quer, 1927 — Sol plus ou moins calcaire, dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les subéraies. **NPh.** *Et. : SH.*

Tazekka : Bab-Azhar (très rare : au contact des sols calcaires et sableux dans des peuplements mixtes à chêne vert et chêne-liège).

372. **Adenocarpus decorticans** Boiss. — Sol argilo-sableux, dans les moyennes montagnes ; surtout sous couvert ; sialophyte. **NPh.** *Et. : H.*

Rif SW: Bou-Hachem E (à confirmer); Sougna; Tizirene (*teste* L. Emberger). **Tazekka** : Bab-Azhar (très rare, à la limite supérieure de la subéraie et surtout dans la zénaie).

Les échantillons du Bou-Hachem et du Sougna sont très broutés et la présence de cette espèce dans ces massifs demande confirmation. Mais il ne me paraît pas douteux que cet adénocarpe existe dans les subéraies du Rif, au moins dans les massifs centraux (Issaguene, Bokorone, etc.), tout près desquels il a été récolté ; pourtant il n'y a pas encore été noté en dehors du Tizirene.

---

[14] W. Rothmaler (*loc. cit.*) fait remarquer à juste titre qu'il n'y a aucune raison de modifier l'orthographe choisie par Link ; elle n'est pas incorrecte, les Latins ayant souvent adopté la transcription de l'i grec en i.

373. **Adenocarpus complicatus** J. Gay ssp. **intermedius** (DC.) Maire — Sol argilo-sableux ou squelettique, en montagne, sous couvert clair ou dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **NPh.** *Et. : SH et H.*

Rif SW : Afernoun ; env. de Bab-Taza (*b*) ; Khzana ; Outka (*b*, peu commun). **Tazekka** : Bab-Azhar (*N*, surtout dans la partie supérieure). **Zaïane** : un peu partout mais peu commun (*N*). **Moyen Atlas centr.** : Hamimida.

Cet adénocarpe se présente dans les subéraies sous deux variétés :

(*N*) : var. *Nainii* Maire, contr. 48, 263 et 2421,
(*b*) : var. *bracteatus* (Pau et Font Quer) Maire,

peu distinctes du reste. R. Maire [*Cat.*, **2** : 359, 1932 et *loc. cit.*] est d'ailleurs revenu à plusieurs reprises sur cette plante, chaque fois que du matériel plus abondant lui permettait de mieux connaître la valeur des variations. Ainsi le var. *tazekkanus* Humb. et Maire a été absorbé par le var. *Nainii*. Il semble que les deux variétés mentionnées au début soient isolées géographiquement, ce qui plaide pour leur maintien.

374. **Adenocarpus telonensis** (Lois.) Robert — Sol sablo-argileux, en plaine ou dans les basses montagnes ; sous couvert ; sialophyte. **NPh.** *Et. : SH et H.*

Tanger : Dahar-Zhiro. **Rif SW** : partout en dessous de 1 400 m. **Rharb N**: Es-Sahel. **Moyen Sebou N** : Izarene (*teste* Laidet). **Moyen Sebou S** : Zerehoun.

Parmi les variétés qui sont citées dans le *Catalogue* [**2** : 360, 1932 ; **4** : 1029, 1941], deux ont été rencontrées dans les subéraies du Maroc :

var. *grandiflorus* (Boiss.) Maire — *Rif SW* (Outka), *Rharb N* ;
var. *transiens* Reynier — *Rif SW, Moyen Sebou N et S* ;

elles sont peu distinctes et ne sont peut-être que des formes.

Ulex

Bibliogr. : W. Rothmaler, Revision der Genisteen. I. Monographien der Gattungen um *Ulex*, *Bot. Jahrb.*, **72** (1) : 69-116, 1941.

375. **Ulex parviflorus** Pourret — Sol sableux ou sablo-argileux, en plaine ou dans les basses montagnes ; sous couvert léger ou au bord des vides du peuplement arborescent. **NPh.** *Et. : SH et H.*

Tanger : Dahar-Zhiro. **Rharb N** : Charf-el-Âkab. **Rif SW** : Amegri ; Bou-Hachem E.

Les échantillons récoltés appartiennent au var. *Funkii* (Webb) Rothm. ; mais il n'est pas impossible que le var. *calycotomoides* (Webb) Rothm. soit représenté dans les subéraies, puisque Font Quer l'a récolté au jbel Zem-Zem [Rothmaler, *loc. cit.* : 102].

On sait que sous ce nom spécifique W. Rothmaler a groupé les plantes que les auteurs du *Catalogue* [**2** : 361, 1932 ; **3** : 891, 1934 ; **4** : 1030, 1941] avaient pour leur part réparties sous trois noms, *Ulex afrianus* Webb, *U. scaber* Kunze et *U. parviflorus* Pourret (cf. S. et Vindt, note bot. 790).

376. **Ulex Boivinii** Webb — Sol sableux ou argilo-sableux, en plaine ou en montagne ; en général sous couvert ; sialophyte. **NPh** (**Ch**). *Et. : SA, SH et H.*

Tanger. Rif SW. Tazekka. Rharb N : Mediar. **Rég. Rabat** : Mâmora (çà et là et parfois abondant) ; Tmara. **Moyen Sebou S** : Zerehoun. La limite méridionale de l'*ajonc de Boivin* au Maroc est jalonnée par la Mâmora, le Zerehoun et le Tazekka.

Les auteurs du *Catalogue* (**2** : 362, 1932 et **4** : 1030, 1941) ont signalé l'existence de six variétés au Maroc, dont au moins la moitié ont été observées dans les subéraies. Les caractères très subtils qui les distinguent concernent essentiellement la corolle et ils n'épuisent pas les variations existantes. C'est ainsi qu'en Mâmora on rencontre des pieds, dont la fleur ne diffère de celle du var. *tazensis* (Braun-Bl. et Maire) Maire que par la lèvre supérieure du calice entière (et non très brièvement fendue) ; ce dernier caractère n'est pas stationnel. En fait, il ne s'agirait que de formes sans signification géographique ou écologique et de faible intérêt systématique. Il n'est pas impossible toutefois qu'il y ait des écotypes, que la culture côte à côte permettrait seule de discerner.

377. **Ulex spectabilis** (Webb) Willk. — Sol sableux en plaine ; surtout dans les vides du peuplement ; sialophyte. **NPh**. *Et. : SA et SH.* **Rharb N** : Rharb-nord (commun par place). **Rég. Rabat**: Mâmora (surtout dans la moitié nord où il est abondant çà et là) ; Tmara [*Cat.*, **2** : 362, 1932].

Cytisus

Bibliogr. : J. Briquet, Etudes sur les Cytises des Alpes maritimes, comprenant un examen des affinités et une révision générale du genre *Cytisus*, 204 p., 1894 ; W. Rothmaler, Die Gliederung der Gattung *Cytisus* L., *Feddes Repert.*, **53** (2) : 137-150, 1944 ; Ch. Sauvage, Les cytises des subéraies du Maroc et leur détermination, *Ann. rech. for. Maroc*, **4** (1) : 3-24, 1957.

Pour la rédaction de l'article consacré à la reconnaissance des espèces que l'on rencontre dans les subéraies, j'avais omis fâcheusement de consulter l'article de W. Rothmaler, qui opère un remaniement très important dans la classification proposée par J. Briquet. D'une part l'éminent botaniste allemand réhabilite les genres *Chamaecytisus* (pour *C. albidus*) et *Pterospartum* (pour *C. tridentatus*), ce pour quoi on le suivra volontiers. D'autre part, il enlève du genre *Cytisus* la section *Teline* (en particulier avec *C. linifolius* et *C. monspessulanus*) pour la placer dans le genre *Genista*, à cause de la lèvre supérieure du calice nettement fendue (et non entière ou bidentée comme dans le genre *Cytisus* au sens strict). Ce changement heurtera bien des habitudes acquises, mais il a le mérite de donner enfin une définition précise aux genres *Genista* et *Cytisus*. C'est la raison pour laquelle il sera adopté ici.

378. **Cytisus triflorus** L'Hérit. — Sol argilo-sableux, à partir de 800 m (beaucoup plus rare en dessous) et jusque vers 1 600 m ; sous couvert dense ; sialophyte. **NPh**. *Et. : SH et H.*

Rif SW : Afernoun (à partir de 600 m) ; Alam ; Bou-Hachem E ; env. de Bab-Taza (très commun) ; Khzana (très commun) ; Outka ; Ktama. **Tazekka** (commun). **Moyen Sebou N** : Soumata ; Zenndoula (çà et là) ; Izarene (id.). **Moyen Sebou S** : Zerehoun (peu commun). **Zaër** : Sibara, très rare [L. EMBERGER, 1931 : 20]. **Zaïane** : çà et là dans toutes les grandes forêts ; assez rare à Oulmès, alors qu'il est assez commun à El-Harcha. **Moyen Atlas centr.** : Hamimida. **Haut Atlas centr.** : Tirhourdine ; Guedrouz. **Mgoun** : Ouazzennt.

379. **Cytisus arboreus** (Desf.) DC. ssp. **eu-arboreus** Maire var. **transiens** (Maire) Sauv. et Vindt, note bot. 795 — Abords immédiats des rochers dans les basses montagnes ; sialophyte ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **NPh**. *Et. : SA et surtout SH.*

Zaër : El-Khatouate (rare). **Zaïane** : El-Harcha (id.).

Ce cytise est un endémique des rochers quartzitiques, dans lesquels on le rencontre fréquemment (*Zaër* et surtout *Zaïane*). C'est de ce type de station qu'il déborde parfois vers la subéraie voisine.

380. **Cytisus arboreus** (Desf.) DC. ssp. **baeticus** (Webb) Maire var. **genuinus** (Briq.) Maire — Sol non superficiel en plaine et dans les montagnes jusque vers 1 700 m ; surtout sous couvert. **NPh**. *Et. : SA, SH et H (surtout à basse altitude).*

Tanger : Jbel-Kbir. **Rif SW** : Khzana. **Rif NE** : Tala-Msala (FONT QUER, Iter marocc., 1929, n° 243). **Rharb litt.** : Larache. **Rharb N** : Charf-el-Âkab ; Khlifa ; Rharb-nord. **Rég. Rabat** : répandu mais peu abondant. **Haha int.** : Amsittene. **Moyen Sebou N** : Aïn-Beida ; Izarene. **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Zaër** : partout et souvent commun. **Zaïane** : Tifourhaline. **Moyen Atlas centr.** : Hamimida.

Ce cytise est un compagnon assez banal et assez fidèle du chêne-liège, sauf en altitude ; les formations arbustives où on le rencontre sont peu dégradées et, sauf sur sol calcaire, sont le plus souvent dérivées de la subéraie.

PAU a décrit une variété *tetuanensis*, que FONT QUER a récoltée dans une subéraies aux environs de Chechaouene [Iter marocc. 1928, n° 180]. Il semble qu'il s'agisse seulement d'une forme.

381. **Cytisus arboreus** (Desf.) DC. ssp. **catalaunicus** (Webb) Maire — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; sous couvert léger ; rare dans les groupements des subéraies. **NPh**. *Et. : SH et H.*

Rif SW : Outka (flanc E, çà et là). **Zaïane** : Sidi-Hassine (versant nord).

Les échantillons de l'Outka appartiennent au var. *eu-catalaunicus* Maire, qui est beaucoup plus fréquent dans les iliçaies sur sol calcaire ou marneux.

382. **Cytisus megalanthus** (Pau et Font Quer) Font Quer — Sol argilo-sableux dans les montagnes, à partir de 1 400 m (exceptionnellement à partir de 1 000 m) ; sous couvert ; sialophyte. **NPh**. *Et. : H.*

Rif SW : Rhomara ; Issaguene ; Ktama ; Outka (très rare ; L. Emberger, *in* herb. I.S.C.).

383. **Cytisus grandiflorus** (Brot.) DC. ssp. **barbarus** (Jah. et Maire) Maire — Sol argilo-sableux en montagne, à partir de 800 m ; sialophyte. **NPh**. *Et. : SH et H.*

Rif SW : Outka. **Tazekka** : Bab-Azhar (assez commun). **Zaïane** (assez commun). **Haut Atlas centr.** : Tirhourdine ; Guedrouz. **Mgoun** : Ouaz-zennt.

W. Rothmaler [*loc. cit.* : 149] a placé ce cytise dans la sous-section *Verzinum* Briq. ; par sa carène en sabot et son style velu à la partie inférieure, il appartient indubitablement à la sous-section *Gryptotropis* Briq. Il en est de même pour l'espèce suivante, bien que, dans ce cas, les caractères soient beaucoup moins nets.

384. **Cytisus maurus** Humb. et Maire — Sol argilo-sableux en montagne, à partir de 900 m ; sialophyte. **NPh**. *Et. : SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar (peu commun).

385. **Chamaecytisus albidus** (DC.) Rothm., *loc. cit.* : 143 — *Cytisus albidus* DC. — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **NPh** (**Ch**). *Et. : SA.*

Haha int. : Amsittene.

Ce cytise est un compagnon beaucoup plus fidèle de l'arganier ou à la rigueur du thuya. Toutefois il remonte jusqu'aux environs de Rabat. E. Jahandiez et R. Maire [*Cat.*, **2** : 364, 1932] le signalent dans les forêts de chêne-liège. Il existe en effet dans les sokhrates de Ben-Slimane, mais je ne l'ai jamais rencontré dans les groupements de la subéraie proprement dite. La station du jbel Amsittene confirme cette observation, car le chêne-liège y est en îlots relictuels au milieu de la callitriaie.

386. **Pterospartum tridentatum** (L.) Willk. — *Cytisus tridentatus* (L.) Vukot. — Sol argilo-sableux ou sablo-argileux, plus ou moins rocailleux ou même squelettique, en plaine ou dans les montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ou sous faible couvert ; sialophyte ; peu fréquent dans les groupements des subéraies. **Ch**. *Et. : SH et H.*

Ce cytise existe au Maroc sous trois variétés, qui paraissent avoir chacune une répartition géographique spéciale :

var. *lasianthum* (Spach) comb. nov. — *Tanger* : Zem-Zem (Font Quer et Maire, cf. *Cat.* : 366) ; *Rharb N* : Mediar (rare ; variété à confirmer) ;

var. *gomaricum* (Emb. et Maire) comb. nov. — *Rif SW* : Bou-Hachem E (peu commun) ;

var. *rhiphaeum* (Pau et Font Quer) comb. nov. — *Rif SW* : Issaguene

(Sennen et Mauricio, cf. Sennen, Pl. Esp., 1932, n° 8384) ; *Tazekka* : Bab-Azhar, à partir de 1 200 m.

L'espèce a été observée également dans les subéraies de Bokorone, Akounsane et Tidouine (*Rif SW*), mais la variété n'a pas été déterminée faute de fleurs ; il s'agit probablement du var. *rhiphaeum*.

Pt. tridentatum est une plante beaucoup plus fréquente dans les chênaies à feuillage caduc et la cédraie.

Ononis

Bibliogr. : Sirjaev, Gen. *Ononis* rev. crit., *Beih. bot. Centralbl.*, **49** (2), 1932. Bien que cette monographie ait été utilisée par R. Maire et ses collaborateurs dans les suppléments du *Catalogue*, il a paru utile de la citer, parce qu'elle reste le travail de base essentiel pour la détermination des espèces de ce genre, très important au Maroc et bien représenté dans les subéraies. Une grande partie des *Ononis* du Maroc se retrouvant en Espagne, la monographie récente de T. M. Losa Espaňa [*Ann. inst. bot. Cavanilles*, **16** : 227-337, 12 pl. fig., 1958] est amenée à rendre service.

387. **Ononis pinnata** Brot. var. **rosifolia** (DC.) Sirj. — Sol sablo-argileux, dans les basses montagnes ; sous couvert. **Ch**. *Et. : SH*.

Rif SW : Khzana (rare).

Cette espèce a été récoltée pour la première fois au Maroc par L. Emberger et R. Maire, aux environs de Bab-Taza [*Cat.*, **2** : 366, 1932], dans des vignobles abandonnés, très probablement installés sur une ancienne subéraie.

388. **Ononis leucotricha** Coss. var. **Schousboei** (Coss.) Maire — Sol sableux en plaine ; en bordure des vides du peuplement arborescent ; sialophyte strict. **Ch** (**Th**). *Et. : SA et SH*.

Rharb litt. : Larache. **Rharb N** : Charf-el-Âkab ; Es-Sahel ; Rharb-nord (assez rare). **Rég. Rabat** : Mâmora (çà et là et abondant par place). **Zaër** : Sibara (L. Emberger, *in* herb. I.S.C.) [15].

La *bugrane à poils blancs* fleurit très souvent dès la première année. Sa longévité est faible et elle peut se comporter comme un thérophyte. Cela lui permet de ne pas être éliminée rapidement par les labours.

389. **Ononis pubescens** L. var. **semiunifolia** Pau et Font Quer — Dans les vides du peuplement arborescent, dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. — **Th**. *Et. : SH*.

Rif SW : Sougna [Font Quer, Iter marocc. 1928, n° 186].

Il est vraisemblable qu'à l'endroit où P. Font Quer a récolté cette espèce, le sol était localement marneux ou argileux.

---

[15] Je n'ai pu retrouver l'origine d'une indication donnée dans la *Flore des végétaux ligneux de la Mâmora* [310, 1955] et selon laquelle la bugrane à poils blancs existerait dans la forêt de Ben-Slimane, ce qui est peu vraisemblable. L'erreur résulte probablement d'une confusion avec Sibara.

390. **Ononis Maweana** Ball var. **Font-Queri** Pau — Sol sableux en plaine ; au pourtour des vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt.: Larache. **Rharb N** : Es-Sahel; Rharb-nord. **Rég. Rabat. Zaër**: Sehoul.

391. **Ononis cintrana** Brot. — Sol argilo-sableux ou sableux superficiellement ; aux abords des vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Outka (peu commun). **Rég. Rabat** : Mâmora (très rare : entre Tiflete et Sidi-Allal-el-Bahraoui, J. GATTEFOSSÉ, *in* herb. I.S.C.). **Zaër** : Bni-Âbid (çà et là) ; Ben-Slimane (id.). **Zaïane** : surtout dans les peuplements de lavande.

Ononis pseudoserotina Batt. et Pitard — **G.**

Cette espèce a été signalée en Mâmora d'une récolte de E. JAHANDIEZ [*Cat.*, **4** : 1033, 1941]. Cette localité est très improbable pour une espèce strictement montagnarde ; l'indication, qui repose peut-être sur une erreur d'étiquetage, demande confirmation.

392. **Ononis pendula** Desf. — En plaine, dans les vides du peuplement arborescent et sous faible couvert ; très rare sur sol sableux, plus fréquent sur sol argilo-limoneux. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora (*p,* R. MAIRE ; *M,* GRANT ; *teste* SIRJAEV dans les deux cas) ; Tmara (*m, teste* SIRJAEV). **Zaër** : assez fréquent (*M* et *P*). **Zaïane** : El-Harcha.

Les variétés suivantes ont été reconnues :

(*p*) : var. *eu-pendula* Sirj. ;
(*m*) : var. *maroccana* Sirj. ;
(*P*) : var. *Paui* Maire, *in* Emb. et Maire, *Cat.*, **4** : 1034, 1941 — var. *grandiflora* Pau, *non* Boiss.
(*M*) : var. *Munbyi* Sirj. — *O. grandiflora* Munby (*nom. nud.*) — *O. laxiflora* ssp. *grandiflora* (Munby) Maire, *Cat.*, **2** : 373, 1932 — *O. pendula* ssp. *grandiflora* (Munby) Maire *s. str.*, *Cat.*, **3** : 891, 1934.

Une confusion très grande a régné dans la nomenclature des multiples sous-espèces, variétés et formes décrites à l'intérieur de cette espèce très polymorphe et il est nécessaire d'aborder ce sujet avec d'infinies précautions, si l'on veut essayer de le clarifier.

L'épithète *grandiflora* a une histoire particulièrement compliquée. Adopté par BOISSIER pour une variété, dont il discuta la valeur par la suite [Voy. Esp., **2** : 153, 1839-45], par PAU pour une autre variété [*Mem. r. Soc. esp. hist. nat.*, **12** : 311, 1924], il apparaît enfin avec MAIRE [*Cat.*, **3** : 891, 1934] pour une sous-espèce qui est l'ancien *O. grandiflora* Munby (du reste non décrit !). Les règles actuelles de nomenclature s'opposent formellement à de tels remaniements [Code intern. nom. bot., art. 27, 1956]. L'adjectif *grandiflora* est définitivement préoccupé par la variété de BOISSIER et ne peut donc être attribué à aucun taxon infraspécifique, quel que soit

son rang. Par ailleurs, il ne paraît pas indispensable actuellement de modifier la hiérarchie de SIRJAEV [*loc. cit.* : 508-514], qui s'est contenté de variétés pour rendre compte du polymorphisme de l'espèce ; nos connaissances sur la répartition de ces variétés et leur écologie sont pratiquement inexistantes, en grande partie du fait de la confusion qui a régné dans la nomenclature. Toutefois doit-on remarquer que les variétés de SIRJAEV ont des valeurs morphologiques très inégales ; la présence de trois variétés dans les subéraies sur sable des environs de Rabat laisse penser que certaines ne sont sans doute que des formes.

393. **Ononis serrata** Forssk. ssp. **diffusa** (Ten.) Rouy var. **typica** P. Cout. — Sol sableux assez humide en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb N : Es-Sahel (rare) ; Rharb-nord (rare). **Rég. Rabat** : Mâmora NW (très rare ; El-Mouzine).

394. **Ononis Cossoniana** Boiss. et Reut. — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora (un peu partout, mais ni fréquent, ni abondant).

SIRJAEV [*loc. cit.* : 632] signale au Maroc l'existence de deux formes, en plus du type de l'espèce. Le f. *robusta* Sirj. n'est sans doute qu'une forme stationnelle ; le f. *Mairei* Sirj. n'a pas été observé dans les subéraies marocaines.

395. **Ononis hirta** Desf. var. **cirtensis** (Batt.) Sirj. — Sol argileux plus ou moins marneux ; exceptionnel dans les groupements des subéraies **Th.** *Et. : SH.*

Moyen Sebou N : Zenndoula (au voisinage d'affleurements marneux).

396. **Ononis hispida** Desf. ssp. **arborescens** (Desf.) Sirj. — Sol argilo-sableux en montagne, jusque vers 1 600 m ; sous couvert. **Ch.** *Et. : SA* (*assez rare*), *SH et H.*

Rif SW : Assifane (*rr*, J. RUIZ de la TORRE, *in* herb. I.S.C.) ; Outka (*rp*). **Rif NE** : Tizi-n-Ifri (*gg*, L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.). **Tazekka** : Bab-Azhar (*gp*). **Zaër** : El-Khatouate (rare) ; Gnadiz ; Sibara (rare). **Zaïane** (*rr*).

J'ai déjà, avec J. VINDT [note bot. n° 398], attiré l'attention sur le polymorphisme de cette plante et esquissé un regroupement des variétés, dont certaines sont de faible valeur. Les échantillons récoltés dans les subéraies se groupent autour des variétés et formes suivantes :

(*g*) : var. *glandulosa* Maire avec deux formes :
(*gg*) : f. *glandulosa* nom. nov., type de la variété,
(*gp*) : f. *pedunculiflora* Sauv. annot. 83, *pro* var. ;
(*r*) : var. *remotiflora* Pau et Font Quer avec deux formes :
(*rr*) : f. *remotiflora* nom. nov., type de la variété,
(*rp*) : f. *pseudo-hispida* Jah. et Maire *pro* var.

D'après les donnés actuelles, chaque variété aurait une répartition géographique spéciale ; mais ce n'est encore qu'une présomption, le matériel récolté étant trop peu abondant.

397. **Ononis subspicata** Lag. var. **Picardii** (Boiss.) Sirj. — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SH.*

Rharb litt. : Larache (FONT QUER, cf. *Cat.* : 877). **Rharb N** : Es-Sahel (çà et là, parfois abondant).

MEDICAGO

Bibliogr. : R. NÈGRE, Les luzernes du Maroc, *Trav. I. S. C.*, sér. bot. **5**, 1956.

Les luzernes sont peu fréquentes dans les subéraies ; on les rencontre plus souvent sur sol pourvu de calcaire ; mais la présence de ce constituant chimique ne leur est pas indispensable, car elles font souvent partie des groupements de jachères au voisinage des subéraies (*Zaër, Zaïane*). Une grande partie des échantillons récoltés a été déterminée ou revue par M. R. NÈGRE. Je le remercie bien vivement de sa collaboration. En général les sous-variétés ou même les variétés sont en réalité ce que j'ai convenu d'appeler, dans ce travail, des formes. Il n'a pas paru utile de modifier pour quelques détails la nomenclature proposée par R. NÈGRE.

398. **Medicago orbicularis** (L.) All. var. **marginata** (Willd.) Benth. — Sol argilo-sableux en montagne ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Tazekka : Bab-Azhar.

La plante appartient au f. *macrocarpa* (Rouy) R. Nègre, note add. 316, *Bull. Soc. sc. nat. phys. Maroc*, **37** (1) : 10-11, 1957.

399. **Medicago italica** (Mill.) Steud. ssp. **Helis** (Willd.) Emb. et Maire var. **inermis** (Urb.) Emb. et Maire — Sol sableux en plaine ; sous couvert et surtout aux emplacements à litière assez abondante. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rharb N** : Khlifa. **Rég. Rabat** : Mâmora (çà et là, jamais abondant) ; Tmara.

400. **Medicago truncatula** Gaertn. — Sol argilo-limoneux, en plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ou en bordure de forêt ; rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : Bni-Âbid (*n*) ; Sibara (*n*) ; Âïn-el-Kheil (*gu*) ; El-Khatouate (*gv*).

Les échantillons récoltés appartiennent aux variétés et sous-variétés suivantes :

(*gu*) : var. *genuina* (Koch) Briq. subvar. *uncinata* Briq.,
(*gv*) : var. *genuina* (Koch) Briq. subvar. *vulgaris* Briq.,
(*n*) : var. *narbonensis* Ser.,

qui paraissent n'être que des formes.

401. **Medicago turbinata** (L.) Willd. — Sol argilo-limoneux, plus ou moins rocailleux ou même squelettique, en plaine et dans les basses

montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; assez rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Zaër : Bni-Âbid ; Ben-Slimane (*o* : rare, en contact avec la callitriaie). **Zaïane** : El-Harcha (surtout dans les peuplements de lavande).

Les échantillons récoltés appartiennent au var. *cylindracea* R. Nègre subvar. *oliviformis* (Guss.) R. Nègre (*o*).

402. **Medicago Murex** Willd. — Sol argilo-limoneux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ou sous couvert léger. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : Korifla ; Bni-Âbid ; Ben-Slimane (*s*) ; Sibara ; Âïn-el-Kheil (*og*).

Les échantillons récoltés appartiennent aux variétés et sous-variétés suivantes :

(*og*) : var. *ovata* (Carm.) Urb. subvar. *genuina* Rouy,
(*s*) : var. *sphaerocarpa* Urb.,

qui paraissent n'être que des formes.

403. **Medicago arabica** (L.) All. var. **vulgaris** Rouy — Sol sablo-argileux dans les basses montagnes ; aux endroits frais. **Th.** *Et. : SH.*

Moyen Sebou N : Raoussa (échantillon à fruits trop jeunes ; à confirmer).

404. **Medicago hispida** Gaertn. var. **denticulata** (Willd.) Burn. — Sol argilo-limoneux en plaine et dans les basses montagnes ; sous couvert léger ou en bordure de forêt. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Zaër : Korifla ; Bni-Âbid. **Zaïane** : El-Harcha (surtout dans les jachères).

405. **Trifolium angustifolium** L. ssp. **eu-angustifolium** Maire — Dans les vides du peuplement arborescent ou sous couvert léger. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout. Plus rare à partir de 1 200 m. Dans les subéraies sur sable, seulement aux endroits humides ou sur sol un peu argileux.

406. **Trifolium stellatum** L. — Sol argilo-sableux ou argilo-limoneux, surtout aux abords des vides du peuplement arborescent ; peu fréquent dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Outka. **Moyen Sebou N** : Izarene. **Zaër** : çà et là. **Zaïane** : El-Harcha. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

Le *trèfle étoilé* est beaucoup plus fréquent et abondant dans les jachères et les terrains de parcours au voisinage des subéraies.

407. **Trifolium ochroleucum** Huds. — Sous couvert, sur sol argilo-sableux, dans les basses montagnes humides ; très rare dans les groupements des subéraies. **H.** *Et. : H.*

Rif SW : Akounsane, subéraie de Tafira, sous fougère-aigle.

408. **Trifolium hirtum** All. — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : H.*

Rif SW : Outka (E. JAHANDIEZ et M. WEILLER, cf. *Cat.* : 388). **Tazekka** : Bab-Azhar.

Le *trèfle hérissé* est assez rare au Maroc. La plupart de ses stations sont sur sol calcaire.

409. **Trifolium Cherleri** L. — Sol argilo-sableux ou argilo-limoneux, en plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; peu fréquent dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rég. Rabat** : Mâmora (rare : sur sable un peu argileux et assez humide l'hiver). **Zaër** : Bni-Âbid ; Ben-Slimane (R. MAIRE, *in* herb. I.S.C.). **Zaïane** : El-Harcha dans les peuplements de lavande.

L'espèce est par contre assez fréquente sur sol squelettique aux abords des subéraies (*Zaër, Zaïane*).

410. **Trifolium lappaceum** L. — Endroits humides, en plaine ou dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb N : Khlifa. **Rég. Rabat** : Mâmora (rare). **Moyen Sebou N** : Zenndoula (près d'affleurements marneux).

411. **Trifolium phleoides** Pourr. var. **typicum** Fiori — Sol argilo-sableux, en montagne, aux endroits frais ou même humides ; assez rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA (rare), surtout SH et H.*

Rif SW : Issaguene (FONT QUER, Iter marocc., 1929, n° 258). **Zaër** : El-Khatouate (à confirmer). **Zaïane** : Oulmès (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.) ; Sidi-Hassine. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

Ce trèfle est beaucoup plus fréquent dans les chênaies à feuillage caduc et même la cédraie.

412. **Trifolium ligusticum** Balb. — Sol argilo-limoneux, en plaine et dans les basses montagnes ; sous couvert surtout aux endroits frais ou même humides. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW. Tazekka : Bab-Azhar. **Rharb N** : Khlifa (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.). **Moyen Sebou N. Zaër. Zaïane** : çà et là.

Le *trèfle de Ligurie* est probablement plus répandu.

413. **Trifolium arvense** L. var. **australe** Ten. — Dans les vides du peuplement arborescent ou sous couvert léger. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout et souvent commun ; dans les subéraies sur sable de l'étage semi-aride (Mâmora par exemple), peu fréquent et seulement sur sable un peu argileux ou dans les endroits plus humides.

414. **Trifolium gemellum** Pourret — **Th.** *Et. : SH.*

Zaër : Sibara. **Zaïane** : Oulmès [cf. *Cat.* : 391 et 1040].

J'ai signalé cette espèce dans la forêt de Timeksaouine [S. et VINDT, note bot. 402], mais probablement par confusion avec *T. ligusticum*. L'échantillon a été malencontreusement perdu.

415. **Trifolium Bocconei** Savi — En plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Outka. **Rharb N** : Charf-el-Âkab. **Rég. Rabat** : Mâmora (très rare). **Zaër.**

En Mâmora, ce trèfle est cantonné dans les endroits humides et est exceptionnel dans les groupements des subéraies.

416. **Trifolium striatum** L. — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; sous couvert et à proximité des cultures et des lieux de passage ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : Gnadiz (rare : complexe de souche).

417. **Trifolium scabrum** L. — Sol superficiel ou sec ; dans les vides du peuplement ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Outka. **Rharb litt.** : Larache. **Zaër** : Ben-Slimane. **Moyen Atlas centr.** : Hamimida.

418. **Trifolium subterraneum** L. — En plaine et dans les basses montagnes, jusque vers 1 200 m ; sous couvert et aux endroits frais. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Partout, mais toujours disséminé et peu abondant ; non observé pourtant dans les subéraies des environs de Chechaouene.

Le *trèfle souterrain* est plus rare sur sable que sur sol argilo-limoneux ou argilo-sableux. En Mâmora, il n'existe que ça et là sous les gros arbres et surtout dans les petits vallons.

419. **Trifolium resupinatum** L. — En plaine ; sous couvert et surtout dans les endroits humides ; rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora (rare, dans les vallons humides). **Zaër** : Bni-Âbid (rare).

420. **Trifolium tomentosum** L. — Sol argilo-limoneux dans les basses montagnes ; sous couvert et aux endroits humides en hiver ; rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : Bni-Âbid (rare) ; Gnadiz (rare, complexe de souche).

421. **Trifolium spumosum** L. — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; sous couvert et aux endroits humides en hiver ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : Gnadiz (rare, complexe de souche).

422. **Trifolium glomeratum** L. — En plaine et en montagne jusque vers 1 700 m ; dans les vides du peuplement arborescent ou sous couvert léger. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : subéraies des environs de Chechaouene et de Bab-Taza ; Outka. **Tazekka** : Bab-Azhar. **Rharb litt. et N. Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Zaër. Zaïane. Moyen Atlas centr.** : Hamimida.

Ce petit trèfle est probablement plus répandu qu'il n'est indiqué ici ; toutefois il manque totalement dans les subéraies semi-arides sur sable (Mâmora par exemple).

423. **Trifolium isthmocarpum** Brot. var. **genuinum** Briq. — Sol argilo-limoneux en plaine ; sous couvert aux endroits frais ; rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : Ben-Slimane.

Ce trèfle est par contre assez fréquent dans les dayas des environs de Rabat (*Rég. Rabat* et *Zaër*).

424. **Trifolium campestre** Schreb. — Surtout sous couvert ou en bordure des vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout.

Ce trèfle à fleurs jaunes est commun et souvent abondant sur sol argilo-limoneux ou argilo-sableux. Sur sable, il est très rare dans les subéraies de l'étage semi-aride, où sa présence révèle un sol localement plus riche en argile (Mâmora).

C'est au var. *subsessile* (Boiss.) Hayek qu'appartiennent les échantillons récoltés.

Anthyllis Vulneraria L. (*s.l.*)

Bibliogr. : W. ROTHMALER, Westmediterrane Arten der Sektion *Vulneraria* DC. der Gattung *Anthyllis* L., *Feddes Repert.*, **50** : 177-192 et 233-245, 1941.

L'auteur de cette révision de l'espèce très polymorphe *A. Vulneraria* était coupé de l'Afrique du Nord, lorsqu'il a rédigé son travail. En particulier, il n'a pu prendre connaissance des derniers travaux de R. MAIRE et ses collaborateurs et n'a pu consulter les types des nombreuses variétés inventées par ces derniers. Il en résulte une fâcheuse confusion, puisqu'aucune correspondance sûre n'existe entre la nomenclature du *Catalogue* d'une part et de la petite monographie de W. ROTHMALER. Ce dernier auteur a du reste repris son étude afin de lever les diverses incertitudes ainsi laissées. Les indications qui suivent devront être, en attendant, acceptées avec réserve. C'est la raison pour laquelle je donne d'abord la répartition pour l'ensemble de l'espèce.

Hata int.: Amsittene. **Zaër** : Aïn-el-Kheil; Sibara; El-Khatouate; Gnadiz. **Zaïane**.

425. **Anthyllis Vulneraria** L. ssp. **maura** Beck var. **typica** Maire — Sol argilo-sableux, plus ou moins rocailleux, dans les basses montagnes ; sous couvert. **H**. *Et. : SA et SH.*

Zaër : El-Khatouate (assez fréquent) ; Sibara. **Zaïane** : El-Harcha ; Oulmès.

426. **Anthyllis Vulneraria** L. ssp. **occidentalis** (Rothm.) comb. nov. — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; sous couvert. **H**. *Et. : SA et SH.*

Haha int. : Amsittene. **Zaïane** : El-Harcha ; Timeksaouine ; Sidi-Hassine.

427. **Anthyllis tetraphylla** L. var. **genuina** Maire et Wilczek — Sol argilo-sableux, plus ou moins rocailleux ou squelettique ou tassé, dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th**. *Et. : SA et SH.*

Zaër : Tifounassine, sur versant sud-est. **Zaïane** : El-Harcha, sur versant sud.

Cette plante est beaucoup plus fréquente dans les vides de la callitriaie.

428. **Anthyllis Gerardii** L. — Sol sablo-argileux ou argilo-sableux, plus ou moins rocailleux, en plaine et surtout dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ou sous léger couvert ; sialophyte. **H (Ch)**. *Et. : SH.*

Rif SW : Khzana ; Outka. **Rharb N** : Es-Sahel (rare). **Moyen Sebou N** : Mechrâ ; Âïn-Beida. **Zaïane** : Tiliouine (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.).

429. **Anthyllis Cornicina** L. — Sol argilo-sableux, en général superficiel ou squelettique, dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; peu fréquent dans les groupements des subéraies ; sialophyte. **Th.** *Et. : SH.*

Rif SW : Outka. **Zaïane** : El-Harcha ; Oulmès (L. EMBERGER, cf. *Cat.* : 398) ; Bou-Hassoussene (M. WEILLER, *ibidem*).

Cet anthyllis est plutôt plus fréquent dans les vides de la callitriaie.

430. **Anthyllis lotoides** L. — Sol sablo-argileux ou argilo-sableux, dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th.** *Et. : SH.*

Rif SW : Amelay et Amegri (assez fréquent) ; El-Melha ; Outka. **Zaïane** : El-Harcha ; Oulmès (J. GATTEFOSSÉ, *in* herb. I.S.C.) ; Bou-Hassoussene (E. JAHANDIEZ, *in* herb. I.S.C.).

431. **Anthyllis hamosa** Desf. — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rharb N** : Es-Sahel ; Rharb-nord. **Rég. Rabat** (commun).

432. **Lotus arenarius** Brot. — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ou sous couvert très clair. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache (commun). **Rharb N** : Rharb-nord. **Rég. Rabat** (commun). **Moyen Sebou N** : Amjote. **Zaër** : Sehoul.

En Mâmora, le *lotier des sables* pullule parfois sur les charbonnières.

433. **Lotus parviflorus** Desf. — Surtout sur sol sablo-argileux ou argilo-limoneux, dans les vides du peuplement arborescent ; endroits humides sur sable ; en plaine et dans les basses montagnes. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Tanger. Rif SW. Tazekka. Rharb N. Rég. Rabat : Mâmora occidentale (rare). **Moyen Sebou N. Zaër. Zaïane** (J. GATTEFOSSÉ ; R. MAIRE ; cf. *Cat.* : 1043).

Ce lotier est beaucoup plus fréquent aux bords des dayas et d'une façon générale dans les lieux humides. Dans les forêts sur sable, il se cantonne assez strictement à ce type de station et on le rencontre rarement dans les groupements des subéraies. Par contre, sur sol sablo-argileux ou argilo-limoneux, il se trouve beaucoup plus souvent dans ces derniers.

434. **Lotus hispidus** Desf. — Sol argilo-limoneux ou sablo-argileux, en plaine et dans les basses montagnes, surtout aux endroits humides ; assez rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Amegri ; Amelay. **Moyen Sebou N** : Izarene. **Zaër** : Bni-Âbid ; Ben-Slimane.

Ce lotier est plus nettement lié aux endroits humides que le précédent. En Mâmora, on ne le rencontre que sur le pourtour des dayas.

435. **Lotus Weilleri** Maire — Sol argilo-sableux plus ou moins rocailleux ou même squelettique, dans les basses montagnes ; surtout aux abords des vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Zaër : El-Khatouate ; Âïn-el-Kheil. **Zaïane** : El-Harcha ; Tiliouine (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.).

Le *lotier de Weiller* se rencontre au moins aussi souvent dans la callitriaie, plus rarement (El-Harcha) dans l'iliçaie.

436. **Lotus conimbricensis** Brot. — Sol sablo-argileux ou argilo-limoneux, en plaine et dans les basses montagnes, surtout aux endroits humides ; peu fréquent dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : Amelay ; Outka. **Tazekka** : Bab-Azhar. **Moyen Sebou N** : Raoussa. **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Zaër** : Bni-Âbid ; Âïn-el-Kheil ; El-Khatouate ; Gnadiz.

Sur sol sableux, le *lotier de Coïmbra* est strictement cantonné au pourtour des dayas ; c'est le cas de la Mâmora, où du reste il est rare.

437. **Psoralea bituminosa** L. var. **typica** Fiori — Sol argilo-marneux dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **H.** *Et. : SH.*

Moyen Sebou N : Zenndoula dans des peuplements mixtes de chêne-liège et chêne-kermès.

Cette espèce indique en général un sol calcaire.

438. **Astragalus lusitanicus** Lam. — Sol sablo-argileux et surtout argilo-limoneux, en plaine ou dans les basses montagnes jusque vers 1 200 m ; surtout sous couvert ; sialophyte. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Amelay (assez rare) ; Ikaouene (peu commun). **Rharb litt.** : Larache (quelques pieds çà et là). **Rharb N** : Khlifa ; Rharb-nord (assez commun même sur sable). **Rég. Rabat** : Mâmora (rare) ; Tmara (assez

fréquent) ; manque à El-Mennzeh. **Moyen Sebou N** : Izarene. **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Zaër** (très commun à basse altitude, plus rare dans le massif du Khatouate). **Zaïane** : El-Harcha ; Sidi-Hassine.

Dans les subéraies semi-arides sur sable, l'*astragale du Portugal* indique toujours une proportion notable d'argile. Toutefois en Mâmora occidentale, à l'W d'El-Mennzeh, où il est localement commun, il est probable qu'il indique plutôt une plus grande humidité du sol.

439. **Astragalus echinatus** Murr. var. **pentaglottis** (L.) Maire. — Sol argilo-sableux, dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Tazekka : Bab-Azhar, dans la chênaie mixte à *Q. Ilex* et *Q. Suber,* à la limite édaphique due à des affleurements calcaires. **Zaïane** : Timeksaouine, au contact de la callitriaie.

440. **Astragalus baeticus** L. — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora, lisière occidentale.

441. **Astragalus algarbiensis** Coss. — Sol sableux en plaine ; surtout aux endroits riches en matières organiques ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora occidentale et septentrionale (çà et là, mais jamais abondant ; en particulier dans les complexes de souche).

442. **Biserrula Pelecinus** L. — En plaine et dans les basses montagnes, surtout sur sol argilo-limoneux ou sablo-argileux et aux endroits influencés par l'homme ; peu fréquent dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : Amelay ; Outka. **Tazekka. Rég. Rabat** : Mâmora (très rare, endroits humides et assez argileux). **Zaër** : Bni-Âbid ; Sibara. **Zaïane** : El-Harcha.

Cette petite légumineuse est probablement un peu plus répandue, mais a été peut-être parfois confondue à l'état jeune avec un astragale. Elle présente un polymorphisme portant sur trois caractères, la longueur du pédoncule de l'inflorescence par rapport à celle du pétiole de la feuille axillante (nettement plus petite ou nettement plus grande), la présence ou l'absence de poils sur le fruit, la forme contournée ou non du fruit. Sur les 8 combinaisons possibles, les auteurs qui se sont intéressés à ce problème [*Cat.*, **2** : 415 ; **4** : 1048 ; Gattefossé, contr. 328] en ont déjà observé 6. Ce sont des formes que l'on peut rencontrer en mélange et pour lesquelles toute hiérarchie paraît discutable. Tout au plus est-il *commode* de subordonner les caractères du fruit à ceux de l'inflorescence, parce que ces derniers sont observables à des stades plus jeunes et sont plus fréquemment visibles. Compte tenu de ces remarques, on peut proposer le schéma suivant :

f. *eu-Pelecinus* Maire *pro* var.,
sf. *leiocarpa* Maire *pro* subvar. — *B. Pelecinus* L. *s. str.*,
sf. *contorta* Faure et Maire *pro* f.,
sf. *dasycarpa* Faure et Maire *pro* subvar.,
sf. *retorta* Faure et Maire *pro* f.,
f. *brevipes* Murb. *pro* var.,
sf. *brevipes* nom. nov. — f. *brevipes s. str.*,
sf. *leiosolen* Faure et Maire *pro.* f. — subvar. *leiocarpa* Gatt. et Weiller, *in* Gatt., contr. 328, *nom. nud.* ;

il paraît difficile d'aller plus haut dans la hiérarchie taxinomique, quand on constate que la longueur du pédoncule de l'inflorescence est beaucoup plus variable que ne le laisse entendre Murbeck. Quoi qu'il en soit, dans ce système, c'est le f. *eu-Pelecinus* sf. *leiocarpa* qui est le plus fréquent et le plus répandu.

443. **Scorpiurus vermiculata** L. — Sol argilo-sableux ou argilo-limoneux, en plaine et dans les basses montagnes ; peu fréquent dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Outka. **Zaër** : Bni-Âbid ; Ben-Slimane. **Zaïane** : Timeksaouine.

444. **Scorpiurus muricata** L. ssp. **sulcata** (L.) Thell. ; cf. S. et Vindt, note bot 836 — Sol argilo-limoneux dans les plaines et les basses montagnes, dans les vides du peuplement arborescent ou sous couvert léger. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Zaër : çà et là dans les principales subéraies. **Zaïane** : El-Harcha.

Les échantillons récoltés appartiennent au type de la sous-espèce, f. *eu-sulcata* Maire, *pro* var.

445. **Ornithopus pinnatus** (Mill.) Druce — Sol sableux ou sablo-argileux, en plaine et dans les très basses montagnes jusque vers 700 m ; surtout dans les endroits humides, au moins pendant l'hiver et dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et surtout SH.*

Tanger. Rif SW : dans la partie occidentale jusqu'aux environs de Chechaouene. **Rharb litt.**: Larache. **Rharb N** : fréquent. **Rég. Rabat**: Mâmora occidentale (très rare). **Moyen Sebou N** : fréquent dans la partie occidentale jusqu'à la forêt d'Izarene.

Cette serradelle est fréquente dans le nord-ouest du Maroc non calcaire, dans les endroits humides et en particulier sur le pourtour des dayas où elle est souvent abondante. Au fur et à mesure que l'on s'approche des conditions écologiques de l'étage semi-aride, elle se rassemble dans ce type de station. C'est la raison de sa rareté en Mâmora dans les groupements de la subéraie.

446. **Ornithopus compressus** L. — En plaine et dans les basses montagnes ; surtout dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout. Commun sur sol argilo-limoneux ou sablo-argileux, rare sur sol

sableux (Larache, Khlifa, etc.), surtout dans l'étage semi-aride (très rare en Mâmora).

Dans cette dernière subéraie, cette serradelle indique toujours un sable localement plus argileux (et en général plus humide).

447. **Ornithopus sativus** Brot. var. **maroccanus** (Maire) Sauv. et Vindt, note bot. 130 — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent et dans les endroits humides ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et surtout SH.*

Rharb N : Es-Sahel (peu commun) ; Khlifa (rare) ; Rharb-nord (peu commun). **Rég. Rabat** : Mâmora occidentale (très rare : env. d'El-Mennzeh et de Sidi-Âmira).

Cette serradelle se rencontre, bien que plus rarement que *O. pinnatus,* autour des dayas dans les subéraies sur sable. Alors qu'en Mâmora, elle ne sort pratiquement pas de ce type de station (à l'exception des localités citées plus haut, du reste exceptionnellement humides), dans les subéraies subhumides on la trouve parfois mélangée à l'espèce suivante ; si *Ornithopus macrorrhynchus* (Willk.) Klink. et Schwarz est bien l'hybride de *O. sativus* et *O. isthmocarpus,* on devra le trouver dans ces forêts.

L'espèce comprend deux formes, f. *trichocarpus* Sauv. et Vindt *pro* subvar. et f. *psilocarpus* Sauv. et Vindt, *pro* subvar. ; seul la seconde a été récoltée en dehors des dayas.

448. **Ornithopus isthmocarpus** Coss. var. **africanus** Maire — Sol sableux en plaine ; surtout au pourtour des vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt.: Larache. **Rharb N**: Charf-el-Âkab; Es-Sahel; Khlifa; Rharb-nord. **Rég. Rabat. Zaër** : Sehoul.

Cette serradelle est très caractéristique des sols sableux et est commune dans les subéraies citées plus haut. On la rencontre sous deux formes, f. *hebecarpus* Lindb. et f. *liocarpus* Lindb., la seconde paraissant rare (Mâmora, *teste* LINDBERG).

Coronilla valentina L. ssp. **eu-valentina** Maire — Sol argilo-limoneux, en plaine ; sous couvert. **NPh.** *Et. : SA.*

Zaër : Ben-Slimane [PITARD, cf. *Cat.,* **2** : 418].

Cette plante paraît avoir disparu définitivement de cette forêt, où elle n'a pas été revue, à ma connaissance, depuis PITARD.

449. **Coronilla valentina** L. ssp. **glauca** (L.) Batt. var. **zaianica** Emb. et Maire — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; sous couvert peu dense ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **NPh.** *Et. : SA.*

Zaïane : Timeksaouine, dans un peuplement mélangé de chêne-liège et d'arar.

450. **Coronilla viminalis** Salisb. — Sol argilo-sableux plus ou moins rocailleux et squelettique, dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **NPh.** *Et. : SA.*

Zaïane : Timeksaouine, dans la même station que l'espèce précédente.

Cette très belle coronille est fréquente dans la callitriaie.

451. **Coronilla repanda** (Poiret) Guss. ssp. **eu-repanda** Maire — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rharb N** : Es-Sahel ; Rharb-nord. **Rég. Rabat** (assez commun).

Les échantillons récoltés appartiennent au type de la sous-espèce, f. *typica* Maire *pro* var.

452. **Coronilla repanda** (Poiret) Gouan ssp. **dura** (Cav.) Maire — Sol argilo-sableux plus ou moins rocailleux, dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SH.*

Rif SW : Outka. **Zaër** : Sibara (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.). **Zaïane** : El-Harcha ; Oulmès ; Tiliouine ; Tifourhaline.

Cette plante est aussi distincte de la précédente par sa répartition et son écologie que par sa morphologie et cela justifie pleinement le rang qui lui a finalement donné R. MAIRE [*Cat.*, **2** : 420].

453. **Hippocrepis Salzmannii** Boiss. et Reut. — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rég. Rabat : Mâmora, Tmara.

R. MAIRE [*Cat.*, **2** : 420] a distingué deux sous-espèces et A. HRABETOVA-UHROVA, le récent monographe du genre *Hippocrepis* [Gen. *Hippocrepis* L. rev. IV, *Act. acad. sc. nat. morav.-sil.*, **22** (4) : 121-125, 1950] a accepté ce point de vue. Ne s'agit-il pas seulement de variétés ? C'est du reste l'opinion de BORNMULLER [*Not. bot. gart. Berlin*, **10** : 449-450, 1928], à laquelle je souscris, les deux plantes ne paraissant présenter dans la partie commune de leur aire aucune différence écologique. Ces deux variétés :

var. *eu-Salzmannii* Maire, *pro* ssp.,
var. *maura* (Braun-Bl.-Bl. et Maire) Bornm.,

se rencontrent dans les deux subéraies des environs immédiats de Rabat ; la seconde est toutefois plus fréquente.

454. **Hippocrepis minor** Munby var. **brevipetala** Murb. — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes. **Th.** *Et. : SH.*

Zaïane : Timeksaouine [cf. S. et VINDT, note bot. 131].

Cette observation est à confirmer, l'échantillon ayant été égaré ; il avait été déterminé comme appartenant au f. *leiocalycina* (Bornm.) Urhova, *loc. cit.*, 119.

455. **Onobrychis peduncularis** (Cav.) DC. ssp. **eriophora** (Desv.) Maire var. **maroccana** Sirj. — Sol sableux dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. ***H.*** *Et. : SA.*

Zaër : Sibara (GRAVE, *in* herb. I.S.C.).

456. **Onobrychis peduncularis** (Cav.) DC. ssp. **Jahandiezii** (Sirj.) Maire — Sol argilo-limoneux, plus ou moins rocailleux, dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; assez rare dans les groupements des subéraies. **H.** *Et. : SA et SH.*

Zaër : El-Khatouate (*g*) ; Gnadiz. **Zaïane** : El-Harcha (*m*) ; Oulmès (*m*, L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.).

Les variétés suivantes ont été reconnues :

(*g*) : var. *genuina* Jah. et Maire,
(*m*) : var. *maura* (Pau) Jah. et Maire,

dont la valeur n'a pas été étudiée. Ce sainfoin, ainsi que le précédent, se rencontre surtout aux endroits très dégradés, devenus impropres à la subéraie proprement dite, en particulier à cause de leur sol squelettique.

Vicia sativa L.

La culture de quelques races de cette plante m'a montré que les premières feuilles sont du type *angustifolia*. Les tiges latérales qui naissent ensuite portent des feuilles dont la forme diffère selon les sous-espèces. La détermination demande alors d'avoir le fruit mûr, en même temps que le feuillage ; elle est souvent impossible sur le terrain et nécessite soit la culture, soit la visite à plusieurs moments de l'année. Ainsi, mis à part le ssp. *angustifolia* facile à reconnaître, les autres sous-espèces ont été déterminées dans une faible proportion des cas où l'espèce a été rencontrée. C'est la raison pour laquelle il est nécessaire de signaler d'abord sa répartition générale.

Partout, surtout sur sol argilo-sableux ou argilo-limoneux, et en général sous couvert et aux endroits riches en matières organiques.

457. **Vicia sativa** L. ssp. **obovata** Gaud. — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, en plaine et dans les basses montagnes ; sous couvert. **Th.** *Et. : SA.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Moyen Sebou N** : Raoussa. **Zaër** : Bni-Âbid (*m*) ; Ben-Slimane, Sibara ; El-Khatouate (*m*). **Zaïane** : El-Harcha ; Timek-saouine ; Oulmès.

(*m*) : var. *macrocarpa* (Bert.) Moris, seule variété reconnue jusqu'à présent.

458. **Vicia sativa** L. ssp. **cordata** (Wulf.) Asch. et Graebn. — En plaine ou dans les basses montagnes, surtout sur sol sableux ou argilo-sableux, sous couvert. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Amelay. **Rharb litt.** : Larache. **Rharb N** : Rharb-nord. **Rég. Rabat** : Mâmora. **Zaër** : El-Khatouate (à confirmer ; échantillon sans fruit). **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

Deux variétés ont été reconnues dans les subéraies :

var. *cordata* (Wulf.) Boiss., la plus répandue (en particulier Mâmora),
var. *heterophylla* (Presl) Fiori et Paol., récolté en Mâmora par R. Maire [*Cat.* : 1053].

459. **Vicia sativa** L. ssp. **angustifolia** (L.) Gaud. *em.* Asch. et Graebn. — Surtout sur sol argilo-sableux ; sous couvert léger. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : Outka. **Rég. Rabat** : Mâmora (çà et là). **Moyen Sebou N** : Sidi-Moussa-Chakrene. **Zaër** : Sibara ; El-Khatouate ; Gnadiz. **Zaïane** : Oulmès. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

En Mâmora c'est au var. *Bobartii* Koch qu'appartiennent les échantillons récoltés avec fruits mûrs. Cultivée, cette variété s'est comportée en sialophyte.

460. **Vicia lathyroides** L. — Sol argilo-sableux en montagne ; assez rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA et surtout SH.*

Zaër : El-Khatouate. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

Vicia peregrina L. — **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora (Mouret) [cf. *Cat.* : 427].

La présence de cette vesce en Mâmora n'a pas été confirmée et l'on peut se demander s'il ne s'agit pas de *V. sativa* ssp. *angustifolia* (voir n° 459).

Vicia lutea L.

La *vesce jaune* ne peut être déterminée avec précision qu'avec des fruits bien développés. Aussi, la plupart des observations se rapportent-elles à l'espèce au sens large, dont voici la répartition.

Rég. Rabat : Mâmora (assez rare). **Moyen Sebou N. Zaër. Zaïane. Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

461. **Vicia lutea** L. ssp. **eu-lutea** Maire — Sol argilo-sableux ou argilo-limoneux, en plaine ou dans les basses montagnes ; surtout sous couvert léger. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Répartition de l'espèce au sens large.

La *vesce jaune* est représentée dans les subéraies du Maroc par deux variétés :

var. *typica* Posp.,
var. *hirta* (Balb.) Lois., qui paraît plus répandue (en particulier *Zaër* et *Zaïane*) ;

elles sont très voisines et souvent difficiles à distinguer des formes stationnelles.

462. **Vicia lutea** L. ssp. **vestita** (Boiss.) Rouy var. **muricata** Ser. — Sol sableux dans les basses montagnes. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : Sibara.

Probablement plus répandu.

463. **Vicia onobrychioides** L. — Sol argilo-sableux en montagne ; sous couvert ; rare dans les groupements des subéraies. **G.** *Et. : SH.*

Haut Atlas centr. : Guedrouz.

464. **Vicia villosa** Roth ssp. **dasycarpa** (Ten.) Cavill. — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, en plaine et dans les basses montagnes. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Zaër** : Ben-Slimane (assez rare).

Les échantillons récoltés appartiennent au f. *leiosolen* Faure et Maire *pro* var.

La plante de Mâmora, que j'avais précédemment [S. *in* de Beaucorps, Marion et S., 1958] identifiée avec cette sous-espèce, appartient en réalité à la sous-espèce suivante.

465. **Vicia villosa** Roth ssp. **garbiensis** (Font Quer et Pau) Maire — Sol sableux en plaine ; sous couvert ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rég. Rabat** : Mâmora occidentale (çà et là) ; Tmara.

La plante n'a pas toujours les corolles aussi grandes que ne l'ont indiqué Font Quer et Pau, mais elle est bien distincte de la précédente aussi par ses inflorescences beaucoup plus grêles et plus lâches, fréquemment pauciflores, et par ses fleurs proportionnellement plus allongées ; le fruit est glabre. C'est un vicariant de la sous-espèce précédente dans les forêts sur sables du littoral.

466. **Vicia villosa** Roth ssp. **pseudocracca** (Bert.) Rouy — Sol sablo-argileux dans les très basses montagnes ; sous couvert léger, en particulier dans les parcelles éclaircies. **Th.** *Et. : SH.*

Rif SW : Amelay (assez commun par place).

467. **Vicia benghalensis** L. Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, beaucoup plus rarement sableux en plaine et dans les basses montagnes ; sous couvert. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rég. Rabat : Mâmora occidentale (*a*, très rare, R. MAIRE, *in* herb. I.S.C.). **Moyen Sebou N** : Mechrâ (*a*). **Zaër** : Bni-Âbid (*h*) ; Ben-Slimane ; Sibara; Gnadiz. **Zaïane** : Sidi-Hassine ; Oulmès ; Tifourhaline.

Deux variétés ont été reconnues :

(*a*) : var. *atropurpurea* (Desf.) Maire,
(*h*) : var. *heterocalyx* Maire et Weiller,

ayant peut-être une signification écologique.

468. **Vicia disperma** DC. var. **genuina** Rouy — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes, à partir de 600 m ; sous couvert léger. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Rif SW** : Amelay. **Zaër** : Sibara ; El-Khatouate ; Gnadiz.

469. **Vicia hirsuta** (L.) S.-F. Gray var. **eriocarpa** (Godr.) Rouy — Sol argilo-sableux en montagne ; rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Moyen Atlas centr. : Hamimida. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

470. **Vicia tetrasperma** (L.) Moench ssp. **tetrasperma** Hook. — Sol argilo-limoneux en plaine ; sous couvert. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : Âïn-el-Kheil (rare).

Cette petite vesce a été signalée en Mâmora par MOURET [*Cat.* : 433], mais n'a pas été revue depuis et sa présence sur sol sableux est improbable.

471. **Vicia tetrasperma** (L.) Moench ssp. **gracilis** Hook. — Sol argilo-limoneux ou sablo-argileux, en plaine et dans les basses montagnes ; sous couvert. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Amelay et Amegri. **Zaër** : un peu partout, mais peu commun.

472. **Vicia tetrasperma** (L.) Moench ssp. **pubescens** Asch. et Graebn. var. **eriocarpa** Rouy — Sol sablo-argileux ou surtout argilo-limoneux en plaine et dans les basses montagnes jusque vers 1 200 m ; sous couvert. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout.

La sensibilité de cette petite vesce au sable est remarquable ; dès que cet élément devient important, elle disparaît ou se réfugie dans les endroits les plus frais (Larache, Es-Sahel) ; elle manque totalement dans toutes les subéraies sur sable profond ; en Mâmora, on ne la rencontre qu'au SW de Sidi-Âmira.

473. **Lathyrus articulatus** L. ssp. **typicus** (Fiori) Maire — Sol argilo-sableux ou argilo-limoneux en plaine et dans les très basses montagnes ; sous couvert. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Moyen Sebou N : Izarene. **Zaër** : Bni-Âbid (*l*) ; Âïn-el-Kheil ; Ben-Slimane (*t*) ; Sibara.

Cette gesse n'est ni fréquente ni abondante. Deux variétés ont été reconnues :

(*l*) : var. *latifolius* Rouy — var. *eu-articulatus* Maire,
(*t*) : var. *tenuifolius* (Desf.) Rouy,

dont la valeur n'a pas été étudiée.

474. **Lathyrus Aphaca** L. var. **typicus** Fiori — Sol sablo-argileux dans les très basses montagnes ; très rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Moyen Sebou N : Zaorora.

Cette gesse est beaucoup plus fréquente sur sol calcaire.

475. **Lathyrus quadrimarginatus** Chaub. et Bory ssp. **tetrapterus** (Pomel) Maire — Sol argilo-limoneux ou sablo-argileux, en plaine et dans les basses montagnes ; sous couvert. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora occ. (très rare, au SW de Sidi-Âmira). **Zaër** ; çà et là, dans toutes les grandes subéraies.

476. **Lathyrus tingitanus** L. — Sol sablo-argileux et dans les basses montagnes ; sous couvert ; sialophyte. **Th.** *Et. : SH.*

Rif SW : Tifoussal ; env. de Bab-Taza (L. Emberger, *in* herb. I.S.C.). **Moyen Sebou N** : Izarene. **Zaïane** : Oulmès.

La *gesse de Tanger* est probablement plus répandue dans les subéraies subhumides, où on la rencontre même en plein maquis.

Tous les échantillons récoltés appartiennent au var. *eu-tingitanus* Maire, sauf ceux des environs de Bab-Taza, qui appartiennent au var. *coruscans* (Emb. et Maire) Maire, bien caractérisé.

477. **Lathyrus latifolius** L. var. **mesatlanticus** Maire — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; sous couvert léger ; rare dans les groupements des subéraies ; sialophyte. **G.** *Et. : H.*

Tazekka : Bab-Azhar.

478. **Lathyrus niger** (L.) Wimm. — Sol argilo-sableux dans les moyennes montagnes ; sous couvert. **G.** *Et. : H.*

Rif SW : Izarene (Font Quer et Maire, cf. *Cat.*, **2** : 437).

479. **Lathyrus sphaericus** Retz. var. **genuinus** Rouy — Sol argilo-limoneux, très rarement sableux, en plaine et en montagne ; sous couvert. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache. **Zaër** : Bni-Âbid ; Ben-Slimane. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

Probablement plus répandu dans les subéraies ; manque totalement sur sable dans l'étage semi-aride.

Cette gesse est très voisine de la suivante ; elle s'en distingue facilement par ses fleurs rouge-brique et non pourpre-bleuté.

480. **Lathyrus angulatus** L. — Sol argilo-limoneux, plus rarement sablo-argileux et surtout sableux, en plaine et dans les très basses montagnes ; sous couvert ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache (peu fréquent, *a*). **Rharb N** : Khlifa. **Rég.Rabat** : Mâmora occidentale (très rare et cantonné dans les endroits les plus humides ou le fond des ravins ; *g*). **Moyen Sebou N** : Mechrâ (*g*). **Zaër** : commun (*g*, plus rarement *gi* et *a*).

Cette espèce, au moins dans les subéraies, est plus fréquente et plus abondante que la précédente, et son écologie ne se cantonne pas aux « dayas, pâturages sablonneux humides de la plaine », comme l'indique le *Catalogue* [2 : 438]. Il est exact que sur sable elle indique une certaine humidité (édaphique dans l'étage semi-aride, seulement climatique dans l'étage subhumide) ; mais c'est avant tout une plante des sols argilo-limoneux.

Les variétés et formes suivantes ont été reconnues :

(*g*) : var. *genuinus* Rouy — var. *eu-angulatus* Maire,
(*gi*) : f. *integricirratus* Maire et Samuelss.,
(*a*) : var. *angustifolius* Rouy ;

elles sont reliées par des intermédiaires et sont si peu importantes qu'il est probable qu'il s'agit seulement de formes.

481. **Pisum elatius** M. Bieb. — Sol argilo-limoneux ou sablo-argileux, en plaine ou dans les basses montagnes ; sous couvert. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb N : Rharb-nord (rare). **Zaër** : Korifla (rare) ; El-Khatouate (peu fréquent).

GERANIALES

GERANIACEAE

482. **Geranium atlanticum** Boiss. et Reut. — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes. **H.** *Et. : SH.*

Moyen Sebou N : Izarene. **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Zaïane** : El-Harcha ; Oulmès.

483. **Geranium molle** L. — Endroits riches en matières organiques et frais en hiver ; sous couvert ou à l'abri de buissons. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Partout ; non observé dans les stations du Haut Atlas.

Dans le massif forestier de Soumata (*Moyen Sebou N*), on rencontre une forme à fleurs pâles, croissant à côté du type à fleurs pourpres et souvent même plus abondante ou le supplantant. N'ayant pas observé dans cette région le mutant à fleurs blanches, je pense qu'il s'agit d'une forme spéciale [16].

484. **Geranium rotundifolium** L. — Endroits très riches en matières organiques, en plaine et dans les basses montagnes ; sous couvert épais. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Moyen Sebou N** : Izarene. **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Zaër** : Ben-Slimane.

485. **Geranium columbinum** L. — Sol sablo-argileux ou argilo-sableux ; endroits humides ou très frais ; assez exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Rif SW : Akounsane (endroit humide). **Rharb N** : Es-Sahel (vallon frais). **Moyen Sebou N** : Raoussa (endroit humide) ; Izarene.

486. **Geranium lucidum** L. — Sol argilo-sableux surtout rocailleux, dans les basses montagnes ; sous couvert ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Zaïane : Timeksaouine.

Ce petit géranium est beaucoup plus fréquent sur sol calcaire, particulièrement dans les endroits rocheux.

487. **Geranium Robertianum** L. ssp. **purpureum** (Vill.) Murb. — Endroits riches en matières organiques et sous couvert assez dense ; nitratophyte. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout ; non observé toutefois dans les stations du Haut Atlas.

Sur sol sableux, ce géranium ne se rencontre que dans les endroits assez humides, au moins l'hiver. Dans la forêt de Raoussa, le type à fleurs rose-pourpre est rare et est remplacé par le mutant blanc [17].

---

[16] Diagnose. — F. *pallidiflorum* nov. f. : *a typo* (f. *molle* nom. nov.) *differt floribus pallidioribus* (subéraie de Zaorora, C.S. n° 14144).

[17] Diagnose. — F. *albiflorum* nov. f. : *a typo* (f. *purpureo* nom. nov.) *differt floribus albis* (subéraie de Raoussa, C. S. n° 14095).

Erodium cicutarium (L.) L'Hérit.

Cette espèce est très fréquente aux abords des subéraies, dans les jachères, au bord des chemins, sur les emplacements des campements, etc., surtout lorsque le sol devient un peu argileux ou calcaire. Je ne l'ai jamais observée dans les groupements des subéraies. Elle est extraordinairement polymorphe et il est probable que l'influence humaine, en rapprochant artificiellement des espèces ou des variétés, a créé dans ces types de station une hybridation introgressive particulièrement complexe. A l'opposé, l'érodium de ce groupe qui existe dans les subéraies sur sable, s'il pose un problème de classification, montre dans son biotope une remarquable stabilité (voir n° 489).

488. **Erodium praecox** (Cav.) Willd. var. **primulaceum** (Welw.) Maire — Sol sableux en plaine ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora occidentale (très rare ; Mechrâ-el-Kettane, J. Pauly *colleg.*).

Cet érodium correspond en général à des conditions écologiques (soit climatiques, soit édaphiques) plus arides que celles qui conviennent au chêne-liège.

489. **Erodium bipinnatum** (Cav.) Willd. var. **Huguetii** nov. var. — Sol sableux, au moins superficiellement, en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rharb N** : Es-Sahel ; Charf-el-Âkab. **Rég. Rabat** : Mâmora (assez commun) ; Tmara ; El-Mennzeh. **Zaër** : Sehoul ; Sibara.

Cet érodium m'a laissé longtemps perplexe. Dans une note botanique rédigée avec J. Vindt (note 142), j'ai déjà attiré l'attention sur cette plante que j'avais soumise au regretté M. E. H. del Villar ; celui-ci l'avait rapportée avec réserves à *E. praecox*. Ayant récolté ultérieurement de nombreux échantillons, j'ai constaté que, même sur les fruits recueillis mûrs sur le terrain (ce qui est difficile parce qu'ils sont très rapidement dispersés), la fossette n'est pas bordée par un pli. Il s'agit donc d'une plante du groupe d'*E. bipinnatum*. S'agirait-il d'une bonne espèce ? Il m'est impossible d'en décider sans consultation de types, ce qui est très difficile pour le groupe des espèces affines à *E. cicutarium*. L'analyse cytologique serait sans doute utile. La culture n'a donné aucun résultat, probablement à cause de l'extrême sensibilité au calcaire de cette plante. Mais les échantillons récoltés dans les subéraies sur sable m'ont fourni un matériel remarquablement uniforme. Toutes ces raisons m'ont conduit à le décrire et le proposer actuellement comme une variété d'*E. bipinnatum*. On trouvera en note la diagnosa latine [18].

Annuel, caulescent, à *tiges* peu nombreuses (1 à 3) pouvant atteindre 2 dm de long, mais parfois à une seule tige de quelques centimètres [19] : toute la plante non glanduleuse, éparsément hérissée de poils rubanés, plus nombreux sur les feuilles que sur les tiges qui sont parfois glabrescentes ; *feuilles* 3-pinnatiséquées, mais les divisions du 3e ordre ne dépassant pas toujours le milieu du limbe, surtout dans les

[18] Diagnose. — var. *Huguetii* nov. var. : *a typo* var. *bipinnato* (Cav.) R. Lit. [Prodr. fl. corse, **2** (2) : 30, 1935] *differt rostro* 5,5-7 *cm* (*nec* 2-4) *longo* ; *a* var. *piloso* (Thuill.) Rouy *differt indumento sparso eglanduloso*. Type *in* herb. I. S. C., Mâmora, aux environs d'El-Mennzeh, Ch. Sauvage et J. Vindt colleg. 23.02. 1949.

[19] La plante émet au cours de l'hiver une première inflorescence qui naît au ras du sol et, les années sèches, ne dépasse guère ce stade, où l'inflorescence est même souvent réduite à une seule fleur.

feuilles de la base ; segments ultimes lancéolés-linéaires ou oblongs-linéaires, obtusiuscules ou acutiuscules ; *rachis* pourvu en plus de la pilosité générale d'un revêtement continu et dense de poils plus courts localisés au sillon supérieur. *Inflorescenses* uniflores dans les échantillons les moins développés, mais comportant en général 2-5 fleurs ; pédoncules en général entièrement glabres ; pédicelles glabres sauf parfois sous la fleur ; bractéoles nettement connées ; *calice* couvert d'une pilosité apprimée, dense dans la partie inférieure, éparse vers le haut, nulle sur les parties des sépales recouverts dans le bouton ; ceux-ci plus ou moins mucronés-cucullés et terminés par un poil sétiforme facilement caduc ; pétales obovales en coin à leur base qui est poilue sur la face interne, en général immaculés, toujours inégaux, les 3 plus grands longs de 9-10 mm, les 2 plus petits (supérieurs) de 7-8 mm, très rarement pourvus à la base de 2 taches plus foncées ; filaments staminaux élargis à leur base qui est entière et poilue sur la face externe ; rostre du fruit très grand et atteignant en général 5,5-7 cm ; carpelles hérissés à la base de poils fauves, au sommet de poils blancs, chacun inséré à l'aisselle d'une crête hémicirculaire visible seulement à la loupe binoculaire ; fovéoles très finement papilleuses, mais non glanduleuses, et dépourvues de pli concentrique [20].

R. de Litardière [Prodr. fl. corse, **2** (2) : 28-35, 1935] a rattaché *E. bipinnatum* et *E. aethiopicum* en sous-espèces à *E. cicutarium*. Ce groupe très complexe ne manque pas de fournir de multiples intermédiaires qui justifient cette thèse, et les hésitations que j'ai eues pour la plante de la Mâmora montrent que les mêmes difficultés existent dans la flore marocaine. En Espagne et en Afrique du Nord, *E. praecox* (Cav.) Willd. vient ajouter à cet ensemble son propre polymorphisme. Une étude d'ensemble de ces espèces dans le bassin méditerranéen peut seul décider s'il faut adopter le point de vue de R. de Litardière ou si l'on doit conserver une autonomie à chacune de ces quatre espèces comme l'ont fait E. Jahandiez et R. Maire [*Cat.*, **2** : 443, 1932]. Si j'ai conservé la classification de ces derniers auteurs, c'est qu'elle sépare des groupes qui sont construits autour de quatre types nettement distincts, tant par leur morphologie que leur écologie.

490. **Erodium aethiopicum** (Lam.) Brumh. et Thell. — Sol sableux en plaine ; aux abords du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** Et. : SA.

Rég. Rabat : El-Mennzeh.

Cet érodium est très voisin du précédent. Il s'en distingue principalement par son inflorescence glanduleuse, ses carpelles à fovéoles bordées d'un pli net et à soies insérées sur un petit tubercule sombre.

491. **Erodium moschatum** (L.) L'Hérit. — Sol argilo-limoneux, en plaine ; sous couvert aux emplacements riches en matières organiques ; rare dans les groupements des subéraies ; nitratophyte. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : Bni-Âbid ; Ben-Slimane.

L'*érodium musqué* se rencontre souvent au pied des chênes ou à l'ombre des buissons, dans les parties de la forêt qui ont subi une influence récente de l'homme (coupe, défrichement, etc.).

492. **Erodium Botrys** (Cav.) Bert. var. **genuinum** Rouy — Sol sableux en plaine et dans les très basses montagnes ; surtout aux endroits

[20] La pilosité du carpelle n'atteint pas toujours la fovéole, ce qui laisse parfois des doutes sur l'absence du pli lorsque le fruit n'est pas parfaitement mûr.

humides ; assez rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rég. Rabat** : Mâmora (çà et là) ; Tmara (Mme ROLLAND, *in* herb. I.S.C.) ; El-Mennzeh. **Zaër** : Sehoul ; Sibara.

LINACEAE

Bibliogr. : C. MARTINEZ, Les Linacées de l'Afrique du Nord, *Bull. Soc. hist. nat. Afr. Nord,* **48** (7-8) : 536-577, 1957 (1958).

493. **Radiola linoides** Roth — Sol sableux même très superficiel, en plaine et dans les basses montagnes jusque vers 1 000 m ; dans les vides du peuplement arborescent, surtout aux endroits humides au moins une partie de l'année. **Th.** *Et. : SA et surtout SH.*

Tanger. Rif SW : Amelay ; Âïn-Rami ; Outka. **Rharb N. Tazekka** : Bab-Azhar. **Rég. Rabat** : Mâmora (très rare : Sidi-Âmira). **Moyen Sebou N** : Amjote ; Izarene.

Ces quelques indications montrent que cette petite linacée n'est pas aussi rare au Maroc que ne l'indique C. MARTINEZ. Par ailleurs, si elle fait partie des groupements à *Isoetes* (en particulier autour des dayas), elle en sort assez fréquemment dans l'étage subhumide pour se mêler aux groupements à *Helianthemum guttatum.*

494. **Linum strictum** L. var. **cymosum** Gren. *in* Gren. et Godr. — Sol argilo-limoneux en plaine ou dans les basses montagnes ; aux abords des vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Zaër** : assez fréquent dans toutes les subéraies. **Zaïane** : Bou-Hassoussene.

495. **Linum suffruticosum** L. ssp. **eu-suffruticosum** Maire var. **virgatum** Batt. — Sol argilo-sableux plus ou moins rocailleux dans les basses montagnes ; sous couvert ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Ch.** *Et. : SA.*

Haha int. : Amsittene.

Ce lin est fréquent dans la callitriaie de ce massif du Sud-ouest marocain ; cela explique sa présence dans cette station relictuelle du chêne-liège.

496. **Linum tenue** Desf. ssp. **tenue** C. Mart., *loc. cit.* : 547. — Sol sableux ou argilo-limoneux jusque vers 1 800 m ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Tazekka : Bab-Azhar (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.). **Rharb N** : Khlifa.

Rég. Rabat : Mâmora (çà et là). **Zaër** : Ben-Slimane ; Sibara (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.). **Zaïane** : El-Harcha ; Bou-Hassoussene.

Ce lin est représenté dans les subéraies par deux formes :

f. *tenue* nom. nov. — f. *typicum* C. Mart. *nom. illegit.* — le plus répandu, mais observé seulement sur sol argilo-limoneux,

f. *virgatum* (Schousb.) Maire, observé seulement dans les subéraies sur sable (Mâmora, Sibara).

Il est peu probable qu'il s'agisse de formes stationnelles ; si donc ces observations étaient confirmées, il conviendrait d'en faire des variétés.

497. **Linum tenue** Desf. ssp. **Munbyanum** (Boiss. et Reut.) C. Mart. — Sol argilo-sableux, dans les basses montagnes ; sous couvert ou près des buissons. **H** (**Ch**). *Et. : SA et SH.*

Haha int. : Amsittene. **Zaïane** : Sidi-Hassine ; Bou-Hassoussene.

Le *lin de Munby* est beaucoup plus fréquent sur sol marneux.

498. **Linum numidicum** Murb. var. **Font-Queri** Maire — Sol sablo-argileux en montagne ; sous couvert ; sialophyte. **Ch**. *Et. : H.*

Rif SW : Bou-Hachem ; Issaguene.

Dans le premier massif, ce lin est beaucoup plus fréquent dans les chênaies à feuillage caduc.

499. **Linum usitatissimum** L. ssp. **angustifolium** (Huds.) C. Mart. var. **genuinum** Rouy — En plaine et dans les basses montagnes, surtout aux endroits humides ou frais et sous couvert. **Th** (**H**). *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache (çà et là). **Rharb N** : Rharb-nord. **Rég. Rabat** : Mâmora (çà et là) ; Tmara. **Zaër** : El-Khatouate ; Sibara. **Zaïane** : Timeksaouine ; El-Harcha ; Oulmès ; Sidi-Hassine.

Contrairement aux conclusions de C. MARTINEZ (*loc. cit.* : 568-569), *L. angustifolium* n'est pas toujours vivace. Dans les groupements des subéraies, il est le plus souvent annuel. Toutefois dans les endroits humides, en particulier dans les dayas de Mâmora, la plante est indiscutablement perennante, mais elle fleurit dès la première année.

500. **Linum usitatissimum** L. ssp. **Villarianum** (Pau) C. Mart. — Sol argilo-sableux dans les moyennes montagnes ; sous couvert. **Ch** (**H**). *Et. : H.*

Tazekka : Bab-Azhar (partie supérieure).

RUTACEAE

501. **Ruta montana** L. — Sol argilo-limoneux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Ch.** *Et. : SA.*

Zaër : Bni-Âbid (çà et là).

La *rue des montagnes* se rencontre assez souvent au voisinage des subéraies de montagne sur sol squelettique. Sa présence dans la forêt des Bni-Âbid est donc exceptionnelle aussi par l'altitude (200 m).

POLYGALACEAE

502. **Polygala monspeliacum** L. — Sol sablo-argileux dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Moyen Sebou N : Zerehoun.

503. **Polygala baeticum** Willk. — Sol argilo-sableux en montagne ; sous couvert. **Ch (H).** *Et. : SH et H.*

Tanger : Fonndak. **Rif SW** : Bou-Hachem E ; Ktama [Font Quer, Iter marocc. 1929, n° 293]. **Tazekka** : Bab-Azhar.

EUPHORBIACEAE

Bibliogr. : J. Vindt, Monographie des Euphorbiacées du Maroc, **1**, *Trav. I.S.C.*, sér. bot. **2**, 1953.

504. **Andrachne maroccana** Ball — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; sous couvert ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Ch.** *Et. : SA.*

Haha int. : Amsittene.

Dans cette station cet endémique du Sud-ouest marocain est en réalité associé à la callitriaie, au sein de laquelle le chêne-liège est à l'état de relicte.

505. **Mercurialis annua** L. (*s.l.*) — Sol sablo-argileux ou sableux, en plaine et dans les basses montagnes ; aux endroits riches en matières organiques, en particulier dans les complexes de souche ou aux abords des lieux habités ; nitratophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb N : Khlifa ; Rharb-nord. **Rég. Rabat. Moyen Sebou N** : Zaorora. **Zaïane** : Timeksaouine.

Les échantillons récoltés se rapportent à ce que certains auteurs ont appelé var. *ambigua* (L. fil.) Duby. Les auteurs modernes ne sont pas d'accord sur la valeur à accorder aux subdivisions de cette espèce, en particulier à cette variété. Ainsi J. VINDT [*loc. cit.* : 16-17] considère que le var. *ambigua* (L. fil.) Duby n'a pas de valeur systématique. Plus récemment, B. DURAND [*C.R. Ac. sc.*, **244** (9) : 1249-1251, 1957] a abordé l'étude cytologique de cette espèce et a montré que les mercuriales monoïques sont polyploïdes (2n = 32 ou 48), alors que *M. annua* dioïque est diploïde (2n = 16).

506. **Mercurialis Reverchonii** Rouy var. **Riatarum** Maire — Sol argilo-sableux en montagne ; sous couvert et surtout dans les endroits humides ; assez rare dans les groupements des subéraies. **Ch.** *Et. : H.*

Tazekka : Bab-Azhar (çà et là, mais plus souvent près des ruisseaux que dans la subéraie).

507. **Euphorbia Clementei** Boiss. var. **eu-Clementei** Maire — Sol argilo-limoneux ou sableux, en plaine ou dans les basses montagnes ; sous couvert. **G** (ou **H**, plus rarement **Ch**). *Et. : SA.*

Rharb litt. : Larache (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.). **Rég. Rabat** : Mâmora (çà et là, surtout dans la partie occidentale) [21] ; Tmara (idem). **Zaër** : Ben-Slimane (surtout hors forêt) ; El-Khatouate (assez fréquent).

Les échantillons récoltés appartiennent au type de l'espèce, f. *Clementei*, nom. nov., et au f. *maroccana* (Maire) Vindt ; sur la valeur de cette dernière forme J. VINDT a fait des réserves que mes observations ont toujours confirmées.

508. **Euphorbia helioscopia** L. — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; nitratophyte ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Zaïane : Timeksaouine (au voisinage d'un lieu de passage).

509. **Euphorbia phymatosperma** Boiss. et Gaillard. ssp. **cernua** (Coss. et Dur.) J. Vindt — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; sous couvert. **Th.** *Et. : H.*

Tazekka : Bab-Azhar (assez fréquent).

510. **Euphorbia pterococca** Brot. — En plaine et dans les basses montagnes, surtout sous couvert et aux endroits riches en matières organiques ; peu fréquent dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora occidentale (çà et là, nitratophyte). **Zaër** : Korifla ; El-Khatouate. **Zaïane** : Tiliouine.

---

[21] Au sujet de la présence en Mâmora de *E. paniculata* Desf., cf. VINDT, *l. c.* : 64.

511. **Euphorbia exigua** L. — Sol sableux (au moins superficiellement) ou sablo-argileux squelettique, en plaine et dans les basses montagnes jusque vers 1 000 m ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Tanger. Rharb litt. Rharb N. Rég. Rabat : Mâmora (peu commun) ; Tmara (idem). **Moyen Sebou N**: Zaorora. **Zaër** (assez commun). **Zaïane**: Timeksaouine.

Les trois variétés signalées du Maroc par E. Jahandiez et R. Maire [*Cat.*, **2** : 465] ont été ramenées au rang de sous-variétés par R. de Litardière [Prodr. fl. corse, **2** (2) : 84-85, 1935] et c'est à cet avis que s'est rangé J. Vindt. On peut même les considérer comme de simples formes, puisqu'on les trouve assez souvent en mélange. Deux d'entre elles ont été observées dans les subéraies :

f. *acuta* (L.) comb. nov.,
f. *truncata* (Koch) comb. nov.,

la première étant la plus répandue.

512. **Euphorbia falcata** L. var. **acuminata** (Lam.) St Am. subvar. **typica** J. Vindt — Sol sableux au moins superficiellement, en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb N : Khlifa. **Rég. Rabat** : Mâmora. **Zaër** : Bni-Âbid ; Ben-Slimane.

Probablement beaucoup plus répandu.

513. **Euphorbia Peplus** L. — En plaine et dans les basses montagnes, aux endroits proches des cultures ou des lieux de passage ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rég. Rabat : Tmara. **Zaïane** : Timeksaouine.

514. **Euphorbia Characias** L. ssp. **eu-Characias** R. de Lit. — Sol sablo-argileux, dans les basses montagnes. **NPh** (**Ch**). *Et. : SH et H.*

Rif SW : Tifoussal ; env. de Bab-Taza ; Khzana.

Cette belle euphorbe est beaucoup plus fréquente sur sol calcaire ; très souvent dans les subéraies ou à leurs abords, elle marque la proximité de bancs marneux (Bou-Hachem).

SAPINDALES

ANACARDIACEAE

515. **Pistacia Lentiscus** L. — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, beaucoup plus rare sur sol sableux ; en plaine et dans les basses montagnes. **NPh** (rarement **Ph** [22]). *Et. : SA et surtout SH et H.*

[22] Uniquement autour des marabouts.

Partout jusque vers 900 m ; très rare dans les forêts sur sable de l'étage semi-aride (Mâmora, Tmara).

Le *lentisque* est un compagnon fréquent du chêne-liège dans les subéraies de basse altitude. Dans l'étage semi-aride, où il est beaucoup moins répandu, il apparaît souvent, lorsque les conditions écologiques deviennent défavorables au chêne-liège. C'est ainsi qu'il annonce l'humidité ou le calcaire si le sol est argilo-limoneux (Ben-Slimane), l'argile ou le calcaire si le sol est sableux (Mâmora, Tmara), l'approche du fond d'un ravin (El-Harcha). Dans l'étage subhumide par contre, il se mêle beaucoup plus étroitement à la subéraie, à l'intérieur de laquelle il reste en général dominé par le chêne-liège, surtout si la forêt a subi des incendies ou des coupes.

516. **Pistacia Terebinthus** L. — Sol rocheux, dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **NPh.** *Et. : SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Mgoun** : Ouazzennt.

En général le *pistachier térébinthe* fait partie de l'iliçaie ; c'est du reste au contact de cette formation qu'il peut se rencontrer dans les subéraies. Mais ce cas reste rare, car cette essence est beaucoup plus fréquente sur sol calcaire.

517. **Pistacia atlantica** Desf. — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, en plaine ou dans les basses montagnes ; assez rare dans les formations des subéraies. **Ph.** *Et. : SA.*

Zaër : Korifla ; Sibara ; Tifounassine. **Zaïane** : Timeksaouine ; El-Harcha.

Dans tout le plateau central marocain, où le relief en creux joue un rôle écologique de première importance, le fond des vallées est occupé à chaque élargissement par une formation à jujubier et *pistachier de l'Atlas* (ou *betoum*). Ce dernier, ornithochore et de reproduction assez facile, se dissémine aux environs, en particulier dans la subéraie. Mais les pieds épars que l'on rencontre aussi dans les forêts de chêne-liège dénotent toujours une écologie locale plus xérique.

518. **Rhus pentaphyllum** Desf. — Sol argilo-limoneux, souvent plus ou moins rocailleux, en plaine et dans les très basses montagnes jusque vers 800 m. **NPh.** *Et. : SA.*

Zaër : Bni-Âbid ; Sehoul ; Ben-Slimane ; Sibara ; Tifounassine. **Zaïane** : El-Harcha (rare) ; Timeksaouine.

Le *tizra* est un compagnon beaucoup plus fréquent de la callitriaie et, comme l'arar, est strictement cantonné dans l'étage semi-aride. Dans les subéraies, le relief le chasse des versants nord et ouest, d'où son absence (ou sa rareté) dans les vallées du plateau central marocain.

519. **Rhus tripartitum** (Ucria) Roem. et Schultes — Sol argilo-limoneux très rocailleux, en plaine ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **NPh.** *Et. : SA.*

Zaër : Ben-Slimane (très rare, au voisinage du sokhrate En-Nemra, *teste* Cocut).

Cette espèce est en station relictuelle sur les rochers du sokhrate ; mais le brigadier des Eaux et Forêts Cocut l'a découverte au voisinage, en pleine subéraie.

AQUIFOLIACEAE

520. **Ilex Aquifolium** L. — Sol argilo-sableux dans les moyennes montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **NPh.** *Et. : H.*

Rif SW : Bokorone (sous cèdre dominant).

Le *houx* fait normalement partie de formations adaptées à des conditions climatiques beaucoup plus froides que celles que peut supporter le chêne-liège.

CELASTRACEAE

521. **Gymnosporia senegalensis** (Lam.) Loes. var. **spinosa** Engler — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent. **NPh.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora (très rare, dans une clairière près de la tranchée B au NW de Smennto-nord).

Le *fusain du Sénégal* a été découvert en Mâmora par le conservateur des Eaux et Forêts Vidal en 1951. Si la plante est spontanée, ce qui ne paraît pas impossible, il s'agit d'une position relictuelle remarquable, qui fait la transition avec les stations d'Espagne méridionale.

ACERACEAE

522. **Acer Opalus** Mill. ssp. **hispanicum** (Pourret) Pax var. **granatense** (Boiss.) Willk. — Sol argilo-sableux dans les moyennes montagnes; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Ph.** *Et. : H.*

Rif SW : Bokorone (sous cèdre dominant).

Même remarque que pour le houx (voir n° 520).

RHAMNALES

RHAMNACEAE

523. **Ziziphus Lotus** (L.) Lam. — Sol argilo-sableux plus ou moins rocailleux, dans les très basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **NPh.** *Et. : SA.*

Zaër : Sibara (au voisinage de rochers).

On peut répéter à propos du *jujubier* les remarques faites pour le pistachier de l'Atlas ; mais le jujubier se reproduit *spontanément* par semis beaucoup moins facilement ; aussi est-il beaucoup plus rare de le rencontrer à l'intérieur des subéraies du plateau central marocain. Sa localisation, en dehors des endroits cultivés, est étroitement liée à des conditions climatiques nettement plus xériques que celles que peut supporter le chêne-liège.

524. **Rhamnus lycioides** L. ssp. **oleoides** (L.) Jah. et Maire var. **latifolia** Lange — Sol rocailleux dans les très basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **NPh.** *Et. : SA.*

Zaër : Sibara (au voisinage de rochers).

MALVALES

MALVACEAE

525. **Lavatera olbia** L. var. **hispida** (Desf.) Godr. *in* Grenier et Godr. — Sol argilo-limoneux en plaine et dans les très basses monatgnes ; sous couvert ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **NPh.** *Et. : SA.*

Moyen Sebou N : Izarene. **Zaër** : Bni-Âbid (très rare).

Cette espèce fait partie de la ripisilve des oueds de tout le Maroc atlantique, où du reste elle n'est jamais commune ; çà et là elle pénètre dans la subéraie voisine.

526. **Malva hispanica** L. — Sol superficiel sablo-argileux ou argilo-limoneux, en plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Amelay ; El-Melha ; Outka. **Tazekka** : Bab-Azhar. **Rharb N** : Khlifa. **Rég. Rabat** : Mâmora (très rare : Âïn-ej-Johra). **Moyen Sebou N** : Izarene. **Zaër** : assez fréquent, mais jamais abondant. **Zaïane** : El-Harcha ; Sidi-Hassine.

La *mauve d'Espagne* indique le plus souvent un sol superficiel et par conséquent une dégradation assez poussée ; de plus elle est plus fréquente dans la callitriaie que dans la subéraie.

527. **Malva Tournefortiana** L. — Sous couvert, sur sol argilo-sableux, dans les basses montagnes humides ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **H.** *Et. : H.*

Rif SW : Akounsane, subéraie de Tafira, sous fougère-aigle.

La *mauve de Tournefort* est réputée ne croître que sur sols calcaires ou basaltiques. L'indication de cette station rifaine demande donc confirmation.

PARIETALES

GUTTIFERAE

528. **Hypericum perfoliatum** L. — Sol argilo-limoneux ou sablo-argileux, en plaine et dans les basses montagnes ; sous couvert. **Ch.** *Et. : SA, SH et H.*

Tanger. Rif SW : Âïn-Rami ; Amegri ; Bou-Hachem ; Outka. **Tazekka** : Bab-Azhar. **Rharb N**: Es-Sahel. **Moyen Sebou N** (assez fréquent). **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Zaër** : El-Khatouate ; Ben-Slimane. **Zaïane** (fréquent).

Cette espèce est assez polymorphe pour la forme des feuilles qui sont le plus souvent ovales-lancéolées, mais parfois aussi lancéolées (Âïn-Rami) ou largement ovales (Tzafougaltz).

529. **Hypericum perforatum** L. ssp. **angustifolium** (DC.) comb. nov. — Sous couvert. **Ch.** *Et. : SA, SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Rif SW** : Amelay. **Rharb litt.** : Larache. **Rharb N** : Rharb-nord. **Rég. Rabat** : Mâmora (assez répandu, mais jamais abondant). **Moyen Sebou N** : Âïn-Beida ; Zenndoula. **Zaër** (peu commun). **Zaïane** (un peu partout, mais jamais commun). Probablement encore plus répandu, sauf dans les moyennes montagnes.

On considère en général cette plante comme une simple variété du millepertuis commun ; pourtant ses caractères morphologiques sont bien tranchés et sa répartition géographique bien individualisée.

530. **Hypericum montanum** L. — Sol argilo-sableux dans les moyennes montagnes ; sous couvert. **Ch.** *Et. : H.*

Rif SW : Bokorone (sous cèdre dominant) ; Akounsane (à confirmer).

531. **Hypericum humifusum** L. ssp. **australe** (Ten.) Rouy et Fouc. — Sol sablo-argileux dans les basses montagnes ; sous couvert et aux endroits humides ; exceptionnel dans les groupements des subéraies ; sialophyte. **Ch.** *Et. : SH.*

Rif SW : Âïn-Rami.

Ce millepertuis est cantonné aux abords des suintements et des ruisselets, dont il ne s'écarte guère que dans l'étage humide, où on le rencontre surtout dans les chênaies à feuillage caduc.

532. **Hypericum tomentosum** L. ssp. **pubescens** (Boiss.) Ball — Endroits humides en plaine ; rare dans les groupements des subéraies. **H.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora NW (rare). **Zaër** : Bni-Âbid ; Ben-Slimane (dans les groupements à *Isoetes Hystrix*).

CISTACEAE

Cistus

Bibliogr. : P. M. Dansereau, Monographie du genre *Cistus, Boissiera*, **4**, 1939 ; M.M. Bolanos y E. Guinea, Jarales y jaras (*Cistografia hispanica*), *Inst. for. invest. exp.*, **49**, 1949 ; P. Dansereau, Notes sur les Cistes, II, Révision de la section *Ladanium, Mém. Soc. bot. Fr.*, **1950-51** : 3-10, 1951.

533. **Cistus villosus** L. var. **mauritanicus** Grosser — Sol argilo-limoneux, ou plus rarement sablo-argileux, en plaine et surtout en montagne ; surtout sous couvert. **Ch**. *Et. : SA et SH*.

Rif SW : Ikaouene. **Tazekka** : Bab-Azhar (rare). **Haha int.** : Amsittene. **Moyen Sebou N**: Zenndoula. **Zaër**: Bni-Âbid (rare); Ben-Slimane (rare); Korifla (rare) ; Sibara ; Âïn-el-Kheil ; El-Khatouate (assez commun) ; Gnadiz. **Zaïane** : fréquent et parfois abondant (El-Harcha). **Haut Atlas centr.** : Tirhourdine ; Guedrouz. **Mgoun** : Ouazzennt.

Le *ciste velu* n'a pas été observé dans les subéraies rifaines, probablement parce que dans l'ensemble elles sont trop humides.

533 bis. **Cistus** × **albatus** Bornet — *C. albidus* L. × *C. villosus* L. — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; surtout sous couvert. **Ch**. *Et. : H*.

Zaïane : Timeksaouine (*C. albidus* seul observé au voisinage).

534. **Cistus albidus** L. — Surtout sur sol sablo-argileux ou argilo-sableux et dans les basses montagnes jusque vers 300 m ; surtout sous couvert. **NPh (Ch)**. *Et. : SA, surtout SH, H (plus rare)*.

Rif SW : env. de Bab-Taza ; El-Melha ; Outka ; Ikaouene ; Akounsane ; Rhomara. **Rég. Rabat** : Mâmora occidentale (très rare, entre la tranchée A et le lieudit « les Chênes »). **Moyen Sebou N** : Rmel ; Zenndoula (peu commun) ; Izarene. **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Zaër** : Bni-Âbid (rare) ; Ben-Slimane (rare). **Zaïane** : Timeksaouine ; Tifourhaline.

Les auteurs du *Catalogue* [**2** : 490] laissent entendre que le *ciste blanchâtre* ne se rencontre que sur sol calcaire : il y est beaucoup plus fréquent et plus abondant, mais on voit par cette énumération qu'il n'est pas absent des subéraies.

534 bis. **Cistus** × **Delilei** Burnat — *C. albidus* L. × *C. crispus* L. — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes. **Ch**. *Et. : SH*.

Rif SW : env. de Bab-Taza (*inter parentes*). **Moyen Sebou N** : Izarene (*inter parentes*) ; Rmel (idem).

Dans cette dernière station, R. Maire a récolté les deux hybrides possibles entre *C. albidus* et *C. crispus*.

535. **Cistus crispus** L. — Sol argilo-sableux ou sableux superficiel sur cailloutis, en plaine et dans les basses montagnes jusque vers 500 m ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Ch.** *Et. : SA, surtout SH, plus rarement H.*

Tanger (commun). **Rif SW** (commun, sauf dans les hauts massifs). **Tazekka** : Bab-Azhar (partie inférieure surtout). **Rharb litt.** : Aïn-Felfel. **Rharb N** (commun, sauf sur sable profond où il manque le plus souvent). **Rég. Rabat** : Mâmora occidentale et centrale (çà et là, en particulier à l'E de Sidi-Allal-el-Bahraoui). **Moyen Sebou N** (commun). **Zaër** : Sehoul (assez rare).

Tous les échantillons récoltés appartiennent au f. *vestitus* (Hook.) Dans., type de l'espèce.

L'incendie répété favorise la pullulation du *ciste frisé* qui s'accommode de sol squelettique et dont les peuplements sont souvent les témoins d'anciennes subéraies.

536. **Cistus varius** Pourret — Sol limono-argileux en montagne, beaucoup plus rare à très basse altitude ; surtout sous couvert ; sialophyte. **Ch.** *Et. : SH et H.*

Tanger : Dahar-Zhiro. **Rif SW** : çà et là dans les principales subéraies. **Tazekka** : Bab-Azhar (dans la partie supérieure seulement). **Zaïane** : El-Harcha (très rare).

537. **Cistus monspeliensis** L. — Sol argilo-limoneux ou sablo-argileux, même superficiel, en plaine et dans les basses montagnes ; surtout dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **NPh.** *Et. : SA et SH.*

Partout et en général commun, jusque vers 1 000-1 300 m ; monte plus haut que *Lavandula Stoechas* ssp. *Linneana* ; est remplacé en altitude par *Lavandula Stoechas* ssp. *atlantica* (El-Khatouate, Gnadiz, El-Harcha, Oulmès, etc.).

Le *ciste de Montpellier* manque totalement sur sable. En Mâmora, il n'existe que dans les ravins de la partie orientale, où affleurent les argiles sableuses de la formation rouge villafranchienne.

D'une façon générale, l'incendie répété favorise la pullulation de ce ciste et ses formations sur sol squelettique sont souvent issues de subéraies ; mais elles peuvent provenir aussi de callitriaies (Korifla). L'arrachage favorise très activement sa régénération ; par contre la mise en défens prolongée provoque, sous le couvert, sa disparition progressive au profit du ciste à feuilles de sauge.

Le type de l'espèce, à fleurs blanches (f. *albiflorus* Briq.), seul a été observé dans les subéraies marocaines.

Bien que sialophyte d'une façon très générale, le ciste de Montpellier peut parfois se rencontrer sur sol calcaire (Rif NE, Sidi-Ali-el-Ouafi, sous pin d'Alep). S. Rivas-Goday [*Veröff. Geob. Inst. Rübel,* (31) : 34, 1956] le considère dans la péninsule Ibérique comme édaphiquement indifférent.

538. **Cistus salviifolius** L. — Surtout sous couvert ; sialophyte. **Ch** (**NPh**). *Et. : SA, SH et H.*

Partout et en général commun.

Le *ciste à feuilles de sauge* est, de tous les cistes des subéraies, celui qui s'accommode le mieux du couvert même assez dense ; s'il est beaucoup plus rare sous les forêts denses et leurs maquis fermés, du moins est-il toujours présent. L'incendie favorise sa pullulation, à condition que les strates arborescente et arbustive n'aient pas été complètement éliminées et que le sol n'ait pas été trop érodé. Sa présence est toujours l'indice d'une dégradation peu accentuée, qu'une simple mise en défens peut effacer assez rapidement sans moyens artificiels.

Sur sable, il n'est pas aussi répandu ni aussi abondant que sur sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, surtout dans l'étage semi-aride, où il recherche l'humidité ou les sables les plus riches en argile. Ainsi en Mâmora, lorsqu'il est abondant, *Genista linifolia* manque et lorsque celui-ci pullule, le ciste est rare.

En altitude, il monte en général un peu plus haut que le chêne-liège (Bab-Azhar, Bokorone, etc.).

Le ciste à feuilles de sauge n'est pas un sialophyte strict. Toutefois au Maroc, je ne l'ai jamais observé sur sol calcaire.

538 bis. **Cistus** × **corbariensis** Pourret var. **australis** Font Quer — *C. populifolius* L. var. *lasiocalyx* Willk. × *C. salviifolius* L. — **NPh** (**Ch**). *Et. : SH et H.*

Rif SW : Bou-Hachem E (*inter parentes*) ; Aïn-Rami (id.) ; env. de Bab-Taza (Font Quer et Maire, cf. *Cat.* : 492) ; Akounsane, aux environs de Tamorote (*inter parentes,* L. Emberger, *in* herb. I.S.C.). **Moyen Sebou N** : Zaorora (*inter parentes*).

539. **Cistus populifolius** L. var. **lasiocalyx** Willk. — Sol argilo-sableux ou sablo-argileux, dans les basses montagnes ; sous couvert et surtout dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **NPh**. *Et. : SH, plus rarement H.*

Tanger. Rif SW : partout jusque vers 1 200 m. **Moyen Sebou N** : Raoussa ; Zaorora ; Mechrâ. **Haut Atlas centr.** : Tirhourdine.

L'incendie favorise la pullulation du *ciste à feuilles de peuplier,* mais ses peuplements ne correspondent pas à un stade de dégradation très poussée.

540. **Cistus laurifolius** L. var. **atlanticus** Pitard — Sol argilo-sableux, surtout rocailleux, dans les moyennes montagnes, à partir de

1 500 m ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Ch (NPh)**. *Et. : SH et H.*

Rif SW : Issaguene ; Tidouine. **Tazekka** : Bab-Azhar (partie supérieure). **Haut Atlas centr.** : Tirhourdine ; Guedrouz. **Mgoun** : Ouazzennt.

Le *ciste à feuilles de laurier* est caractéristique des subéraies les plus froides ; il est beaucoup plus fréquent dans les stades de dégradation issus des chênaies à feuillage caduc ou même des cédraies.

540 bis. **Cistus × Verguinii** Coste — *C. ladaniferus* L. × *C. salviifolius* L. — **NPh**. *Et. : SH.*

Rif SW : env. de Bab-Taza (R. Maire, *in* herb. I.S.C.). **Zaïane** : El-Harcha (J. Gattefossé, *in litt.*) ; Oulmès (J. Gattefossé, contr. 437).

540 ter. **Cistus × Aguilari** Pau — *C. ladaniferus* L. × *C. populifolius* L. var. *lasiocalyx* Willk. — **NPh**. *Et. : H.*

Rif SW : Akounsane, aux environs de Tamorote (*inter parentes*, L. Emberger, *in* herb. I.S.C.).

541. **Cistus ladaniferus** L. var. **petiolatus** Maire — *C. ladaniferus* L. ssp. *africanus* Dans., *loc. cit.* : 7, 1951 — Sol rocailleux, en plaine et dans les basses montagnes jusque vers 1 400 m ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **NPh**. *Et. : SH et H.*

Tanger depuis le bord de la mer. **Rif SW** : commun ; monte exceptionnellement jusque vers 1 500 m (Techt). **Moyen Sebou N** : Mechrâ ; Arhil. **Zaïane** : El-Harcha (commun) ; Oulmès (très commun, par versants entiers).

Le *ciste ladanifère* est abondamment multiplié par les incendies répétés ; il est, dans l'étage subhumide et surtout l'étage humide, le vicariant écologique du ciste de Montpellier (surtout développé dans l'étage semi-aride et ne se rencontrant que dans les stations les plus sèches de l'étage subhumide). Encore plus souvent que pour cette dernière espèce, ses peuplements sont absolument purs, tant la plante est exclusive, au moins les années assez sèches.

Par la présence ou l'absence de taches pourpres à la base des pétales, on distingue deux formes, f. *guttatus* (Maire) Dans. et f. *immaculatus* Dans. [*loc. cit.* : 80, 1939], cette dernière, type de l'espèce. Dans certaines régions on ne rencontre qu'une seule forme (f. *immaculatus* aux environs de Tanger) ; dans d'autres, les deux formes peuvent croître en mélange (El-Harcha).

Dansereau [*loc. cit.*, 1951] a érigé la plante de l'Afrique du Nord en sous-espèce ; l'absence de ladanum, qui est un de ses arguments, n'étant pas constante, j'ai préféré conserver le rang proposé par R. Maire. De toutes façons, le nom de cet auteur a priorité et devrait être élevé au rang de sous-espèce, si l'on adopte la conception de Dansereau.

HALIMIUM

Bibliogr. : Dr E. GUINEA, Cistaceas españolas (*Cistografia hispanica*) (con exclusion del género *Cistus*), *Inst. for. invest. exp.*, **71**, 1954.

542. **Halimium halimifolium** (L.) Willk. ssp. **lepidotum** (Spach) Maire var. **planifolium** (Willk.) Maire — Sol sableux ou sablo-argileux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent. **NPh**. *Et. : SA*.

Rég. Rabat : Mâmora occidentale, quelques pieds à l'WSW du poste d'El-Mennzeh [23] ; Mâmora orientale, à l'est de la vallée de l'oued Touirsa (et même surtout à l'est du saheb El-Âssel).

Approximativement, le *grand halimium* succède au *Genista linifolia* lorsqu'en Mâmora on se dirige de l'ouest vers l'est, mais il n'a pas du tout la même signification écologique, puisqu'il ne se rencontre qu'exceptionnellement sous couvert. Seule la forme à pétales immaculés (f. *immaculatum* Sennen et Pau, *pro* subvar.) a été observée en Mâmora orientale ; par contre en Mâmora occidentale, celle-ci voisine avec l'autre forme à pétales maculés (f. *maculatum* Sennen et Pau, *pro* subvar.).

543. **Halimium halimifolium** (L.) Willk. ssp. **multiflorum** (Salzm.) Maire — Sol sableux ou sablo-argileux en plaine ou dans les basses montagnes, jusque vers 800 m ; sialophyte. **NPh**. *Et. : SH*.

Tanger. Rif SW : Afernoune ; Bou-Hachem E (rare) ; Âïn-Rami. **Rharb N** : Charf-el-Âkab ; Mediar ; Es-Sahel. **Moyen Sebou N** : Raoussa ; Mechrâ.

Selon que les pétales sont guttés ou non, il s'agit du f. *guttatum* Maire *pro* subvar. ou du f. *concolor* Maire *pro* subvar.

La distinction entre les deux sous-espèces du *H. halimifolium* mérite d'être précisée. BALL [Spicilegium, 344, 1877] considérait que la seconde avait les feuilles en général plus petites, à une seule nervure (et non à 3 nervures obscurément marquées), et les sépales densément couverts de poils assez longuement étoilés ; mais pour cet auteur les caractères étaient trop inconstants pour être plus que variétaux. C'est R. MAIRE [*Cat.*, 494, 1932] qui distingue les deux sous-espèces. E. GUINEA [*loc. cit.* : 30-31] a conservé cette hiérarchie et a donné en outre des caractères morphologiques distinctifs concernant la taille (3-9 dm dans la première et 3 dm dans la seconde) et l'inflorescence plus courte, plus dense et plus ramifiée dans le ssp. *multiflorum*. Les observations que j'ai pu faire m'ont montré que les deux sous-espèces sont bien caractérisées, aussi bien par l'écologie que par la morphologie.

C'est du reste la répartition de cette espèce qui m'a mis sur la voie de ces constatations. En Mâmora, *Halimium halimifolium* se rencontre presque uniquement dans les peuplements de chêne-liège qui se trouvent près de leur limite climatique, ainsi que dans les formations à oléastre et lentisque, qui leur succèdent plus à l'est. On n'est pas étonné de retrouver cet arbrisseau dans la callitriaie des environs d'Es-Saouira, d'autant moins qu'en Mâmora orientale, on est très proche des conditions climatiques de cette formation et qu'il y existe encore quelques arars pour le prouver. Comment comprendre que la même plante qui n'existe pas en Mâmora occidentale, se retrouve par contre dans les subéraies subhumides de la péninsule tingitane ? Par le fait qu'il s'agit de deux races différentes. Le ssp. *lepidotum* est la race des subéraies les plus sèches de l'étage semi-aride ; le ssp. *multiflorum* est

[23] Il semble que cet *Halimium* ait été plus fréquent il y a une trentaine d'années, car J. BRAUN-BLANQUET et R. MAIRE [1924] le notent dans deux des trois relevés faits aux environs de Knitra.

celle des subéraies subhumides. La présence de la première aux environs de Tanger [*Cat.*, 494] m'est toutefois confirmée par un échantillon de F. PAILLER, provenant des environs d'Arzila, mais selon mes observations la plante doit y être rare ; peut-être est-elle confinée dans des stations particulièrement sèches.

Les caractères distinguant les deux sous-espèces ne manquent pas et sont le plus souvent bien visibles sur matériel d'herbier. On peut rejeter tout de suite comme de peu de valeur la taille (le ssp. *multiflorum* peut être aussi très grand) et la nervation des feuilles. Il reste par contre :

a. l'indument des sépales, formé de poils ras étoilés à branches très courtes chez le ssp. *lepidotum* et de poils étoilés à branches plus allongées et moins appliquées chez le ssp. *multiflorum*, où l'on note en outre la présence de poils simples ;

b. l'inflorescence beaucoup plus dense et plus ramassée chez le ssp. *multiflorum* ;

c. le feuillage dans lequel on note toujours de nombreuses feuilles petites (1 cm environ) chez le ssp. *multiflorum*, alors que le ssp. *lepidotum* n'a que des feuilles (adultes) beaucoup plus grandes (2-4 cm) ;

d. la forme du bouton nettement atténué en pointe chez le ssp. *lepidotum* et beaucoup plus trapu chez le ssp. *multiflorum*.

Les deux sous-espèces sont multipliées par l'incendie.

544. **Halimium lasiocalycinum** (Boiss. et Reut.) Maire — Sol argilo-sableux ou sablo-argileux, en plaine et surtout en montagne ; surtout dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Ch.** *Et. : SH. et surtout H.*

Tanger : Jbel-Kbir ; Fonndak (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.). **Rif SW** : commun de l'Alam à l'Outka et à Ktama ; beaucoup plus rare en dehors de ces massifs montagneux (Âïn-Rami).

L'incendie répété provoque la pullulation de cette espèce. Du point de vue taxinomique, on distingue deux sous-espèces :

ssp. *eu-lasiocalycinum* Maire, dont la répartition correspond aux régions peu élevées, depuis Tanger jusqu'aux environs de Chechaouene,

ssp. *rhiphaeum* (Pau et Font Quer) Maire, cantonné dans les massifs montagneux, à partir de 800 à 1 000 m environ.

Les caractères distinctifs de ces deux sous-espèces m'ont toujours paru très subtils. Il est possible qu'il s'agisse d'écotypes.

544 bis. **Halimium Santae** sp. *an* hybr. nov. — Sol sablo-argileux, dans les basses montagnes. **Ch.** *Et. : SH.*

Rif SW : Bou-Hachem oriental (rare) ; Âïn-Rami (rare).

Cette plante est caractérisée par son inflorescence à ramifications glabres jusqu'à la base des calices (ou presque) et par les calices à pilosité double (faite de poils lépidotes et de longs poils) cantonnée dans la moitié ou les deux tiers inférieurs (le reste étant absolument glabre) [24].

[24] Diagnose. — *A. H. lasiocalycino differt inflorescentiae ramulis glabris et calycibus in media vel tertia parte superiore glabris* (subéraie d'Âïn-Rami, C. S. n° 15475). — Je suis heureux de dédier cette plante à mon confrère d'Oran, M. SANTA, en hommage et en remerciements pour les déterminations de cistacées dont je lui suis redevable.

Cet halimium a été récolté à deux reprises côte à côte avec *H. lasiocalycinum* et semble être un hybride de cette espèce avec un autre halimium. *H. halimifolium* ssp. *multiflorum* croît également au voisinage, mais n'est pas susceptible par ses caractères d'être le deuxième parent, qui serait plus vraisemblablement *H. ocymoides*. On sait que cette espèce a été trouvé par Vidal y Lopez à la koudia Bou-Zegalete dans la péninsule tingitane. Existe-t-elle aussi sans avoir été récoltée aux environs de Chechaouene, ou bien *H. Santae* est-il le témoin d'une extension plus grande ? Les observations actuelles sont insuffisantes pour répondre à ces questions.

545. **Halimium atlanticum** Humb. et Maire — Sol argilo-sableux, plus ou moins squelettique et rocailleux, dans les moyennes montagnes à partir de 1 500 m ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte ; très rare dans les groupements des subéraies. **Ch.** *Et. : H.*

Rif SW : Issaguene (L. Emberger, *in* herb. I.S.C.) ; Ktama (Font Quer, Iter marocc. 1929, n° 322).

Cette espèce est beaucoup plus fréquente dans la cédraie.

546. **Halimium Libanotis** Lange — Sol sableux, plus rarement sablo-argileux, en plaine ; sous couvert léger ou dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Ch.** *Et. : SA et SH.*

Tanger : Dahar-Zhiro. **Rharb N** : Mediar, Es-Sahel. **Rég. Rabat** : Mâmora (assez commun, surtout dans la partie occidentale).

En Mâmora, on trouve parfois en mélange des pieds à fleurs d'un jaune très pâle, conforme au type — Willkom [*in* W. et Lange, Prodr. fl. hisp., 3 : 715, 1878] écrit : *corolla... pallide lutea* — et des pieds à fleurs d'un jaune franc. Il s'agit de simples formes [25] ; la seconde est beaucoup plus fréquente dans cette forêt.

547. **Halimium umbellatum** (L.) Spach — Sol sablo-argileux ou argilo-sableux en montagne ; aux abords des vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Ch.** *Et. : SH et H.*

Rif SW : Tidouine (*vis*) ; Issaguene (*vis*) ; Ktama. **Zaïane** : El-Harcha (*vil*) ; Oulmès (*vil*) ; Tifourhaline ; Bou-Hassoussene (*vis*) ; Sidi-Hassine (*vis*).

Les auteurs du *Catalogue* [2 :496] signalent l'existence au Maroc de trois variétés, dont deux ont été observées dans les subéraies :

(*vil*) : var. *villosissimum* Emb., et Maire,
(*vis*) : var. *viscosum* Willk.,

et dont la valeur n'a pas été étudiée.

548. **Helianthemum Tuberaria** (L.) Mill. var. **triviale** Grosser — Sol argilo-sableux ou sablo-argileux, en plaine et en montagne ; surtout dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Ch.** *Et. : SH et H.*

---

[25] Diagnose. — F. *luteum* nov. f. : *a typo* (f. *Libanotide* nom nov.) *differt corolla lutea* (*nec pallide ochroleuca*) (Mâmora, puis cultivé à l'I.S.C., Nicole Henry colleg. 22.01. 1955).

Tanger. Rif SW. Tazekka : Bab-Azhar (dans la partie supérieure). **Rharb N** : Mediar ; Es-Sahel. **Moyen Sebou N** : Soumata.

549. **Helianthemum echioides** (Lam.) Pers. — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb N : Khlifa (çà et là) ; Rharb-nord (R. MAIRE, *in* herb. I.S.C.). **Rég. Rabat** : Mâmora (çà et là, jamais abondant).

550. **Helianthemum inconspicuum** Thib. — Sol sableux ou sablo-argileux (au moins superficiellement), en plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : El-Melha. **Rharb litt.** : Larache (*D*). **Rharb N** : Charf-el-Âkab ; Khlifa. **Rég. Rabat** : Mâmora (çà et là, *m*). **Zaër** : Bni-Âbid ; Ben-Slimane.

Dans les subéraies semi-arides sur sable, ce petit hélianthème est toujours l'indice d'un sol assez riche en argile (Bir-el-Âmeur, env. de Dar-Ben-Hassine). Bien qu'il se mélange parfois à *H. guttatum,* il m'a toujours paru se comporter comme une espèce distincte ; c'est la raison pour laquelle il a été séparé ici de l'espèce collective *H. guttatum.* Dans les subéraies du Maroc, il se rencontre sous deux variétés :

(*D*) : var. *Desiderii* (Sennen) Maire,
(*m*) : var. *maroccanum* nov. var.[26],

toutes deux en général apétales.

551. **Helianthemum guttatum** (L.) Mill. — Sol sableux au moins très superficiellement, en plaine et dans les basses montagnes jusque vers 1 400 m ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout ; non observé dans les subéraies du Haut Atlas.

L'espèce n'est pas un sialophyte comme l'indiquent les auteurs du *Catalogue.*

Cet hélianthème est extrêmement polymorphe. S'il est possible sans difficulté de distinguer *H. inconspicuum* tant par sa morphologie que par son écologie (voir numéro précédent), par contre il est souvent très difficile de séparer le ssp. *macrosepalum* (Dunal) Batt. du ssp. *Milleri* (Rouy et Fouc.) Maire, que l'on rencontre très souvent ensemble. Dans bien des cas, les exemplaires mal développés de la première sous-espèce ont les caractères morphologiques de la seconde et tant que la culture combinée à la cytologie n'aura pas été employée pour débrouiller cette espèce difficile, on doit rester prudent sur la valeur de ces deux sous-espèces. C'est la raison pour laquelle elles sont réunies ici sous un même numéro.

---

[26] Diagnose. — *A typo* (var. *inconspicuo* nom. nov.) *differt floribus apetalis et capsula ad apicem villosa ; a* var. *Desiderii* (Sennen) Maire *differt pedicellis pilosis calycem non superantibus* (Mâmora, env. Dar-Ben-Hassine, C.S., n° 12325).

Sans analyser le polymorphisme extrême de cette plante, dont certains aspects comme la coloration des pétales, donnent lieu à divers dessins très décoratifs [27], on doit signaler ici les variétés et formes qui ont pu être reconnues dans les subéraies marocaines. Il est vraisemblable que dans ces cas il s'agit seulement de formes, car on les rencontre parfois en mélange.

1. ssp. **Milleri** (Rouy et Fouc.) Maire

a. var. *genuinum* Willk.

Rharb N : Es-Sahel (*a* et *l*) ; Khlifa. **Rég. Rabat** : Mâmora. **Zaër** : Ech-Chetba ; Sehoul ; Ben-Slimane (*a* et *l*) ; Sibara (*l*). **Zaïane** : Oulmès.

C'est une variété assez répandue. En général les pédicelles sont plus ou moins velus laineux et en outre hérissés de longues soies blanches. Mais on rencontre aussi deux formes distinctes de cette plante :

(*a*) : f. *adenomischum* nov. f. [28], à pédicelles seulement glanduleux,
(*l*) : f. *leiomischum* nov. f. [29], à pédicelles absolument glabres (sauf immédiatement sous la fleur).

b. var. *eriocaulon* (Dunal) Grosser

Zaër : Ech-Chetba.

c. var. *plantagineum* (Willd.) Gren. *in* Gren. et Godr.

Rif SW : Khzana.

2. ssp. **macrosepalum** (Dunal) Batt.

a. var. *alatocalyx* (Grosser) Jah. et Maire

Rharb litt. : Larache. **Rharb N** : Es-Sahel. **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Zaër** : Sibara.

La pilosité des sépales extérieurs est variable et permet de distinguer des formes :

f. *alatocalyx* nom. nov., à face externe des sépales extérieurs glabres (répartition donnée ci-dessus),
f. *stellatopilosum* n. f., à face externe des sépales extérieurs couverts de poils étoilés [30] (Larache, Es-Sahel).

b. var. *subaequisepalum* (Grosser) Jah. et Maire

Rif SW : Bou-Hachem ; Ktama ; Outka. **Rég. Rabat** : Mâmora (commun); Tmara. **Moyen Sebou N** : Izarene. **Zaër** : Sibara.

Lindberg a décrit de Mâmora deux formes, que je n'ai pas observées (f. *semiglabrum* Lindb. et f. *subglabrum* Lindb.). Par contre c'est à cette variété que

---

[27] Ainsi dans une population analysée en Mâmora près du carrefour Bastide, selon les pieds, les pétales, longs de 13 mm environ, étaient immaculés, ou entièrement noirs à la base sur une longueur de 5 mm, ou pourvus d'une petite tache noire triangulaire dont un angle était tourné vers l'extrémité libre du pétale et qui était située à 2 mm de l'autre extrémité.

[28] Diagnose. — *A typo subspeciei differt pedicellis glandulosis nec villosis* (forêt de Ben-Slimane, C.S. n° 14628).

[29] Diagnose. — *A typo subspeciei differt pedicellis glabris* (Es-Sahel, C.S. n° 14224).

[30] Diagnose. — *A typo varietatis* (f. *alatocalyci*) *differt sepalorum exteriorum pagina externa pilis stellatis vestita* (*nec glabra*) (Es-Sahel, C.S. n° 15442).

correspondent les observations signalées plus haut (p. 134, note 27) et concernant diverses ornementations des pétales.

552. **Helianthemum ledifolium** (L.) Mill. — Sol argilo-limoneux squelettique, en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : Bni-Âbid (çà et là).

Cet hélianthème est beaucoup plus fréquent dans la callitriaie.

553. **Helianthemum sanguineum** (Lag.) Cutanda — Sol argilo-sableux en plaine ou dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rég. Rabat : Mâmora orientale (*r*). **Zaër** : El-Khatouate (*r*) ; Sibara (*e* et *r*). **Zaïane** : El-Harcha (*e*) ; Oulmès (*e*).

Le *Catalogue* (**4** : 1076) signale la présence au Maroc de deux variétés :

(*r*) : var. *retrofractum* (Pers.) Maire,
(*e*) : var. *erectipes* Maire et Samuelss.,

qui ne sont peut-être que des formes, mais qui n'ont jamais été observées côte à côte.

554. **Helianthemum aegyptiacum** (L.) Mill. — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux squelettique, en plaine ou dans les très basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA.*

Rharb N : Khlifa. **Rég. Rabat** : Mâmora, surtout orientale (assez rare) ; El-Mennzeh. **Zaër** : Bni-Âbid ; Ben-Slimane ; Sibara.

L'*hélianthème d'Egypte* est beaucoup plus fréquent dans la callitriaie ou les formations à oléastre et lentisque.

555. **Helianthemum croceum** (Desf.) Pers. — Sol argilo-sableux, dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Ch.** *Et. : SH.*

Zaïane : Tifourhaline.

556. **Fumana thymifolia** (L.) Verlot var. **laevis** (Cav.) Grosser — Sol sablo-argileux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Ch.** *Et. : SH.*

Rharb N : Mediar (*v*) ; Charf-el-Âkab (*j*) ; Khlifa (*j*).

Cette variété se rencontre sous deux formes :

(*j*) : f. *juniperina* (Ten.) Grosser,
(*v*) : f. *viridis* (Ten.) Grosser,

non observées en mélange, mais comportant des intermédiaires.

Pau a décrit *F. bracteifera*, espèce récoltée dans la subéraie dégradée de Cuesta-Colorada (Mediar) par P. Font Quer [Iter marocc. 1930, n° 450]. Ce dernier l'a ramenée au rang de variété à l'intérieur de *F. thymifolia*. On peut se demander s'il ne s'agit pas simplement d'une forme.

VIOLACEAE

557. **Viola** cf. **silvestris** Lam. — Sol argilo-sableux dans les moyennes montagnes. **H**. *Et. : H.*

Rif SW : Bokorone (sous cèdre dominant).

558. **Viola tricolor** L. ssp. **subatlantica** (Maire) Emb. et Maire — Sol argilo-sableux, riche en matières organiques, en montagne ; aux abords des vides du peuplement arborescent ; sialophyte ; peu fréquent dans les groupements des subéraies. **Th**. *Et. : SH.*

Zaïane : El-Harcha ; Oulmès. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

C'est dans le quatrième tome du *Catalogue* [1090] que cette petite violette a été mise au rang de sous-espèce, qui lui convient fort bien ; elle est beaucoup plus fréquente dans les rocailles siliceuses, en particulier les fissures des sokhrates que dans la subéraie proprement dite.

559. **Viola Munbyana** Boiss. et Reut. — Sol argilo-sableux dans les moyennes montagnes ; sous couvert ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **G**. *Et. : H.*

Rif SW : Akounsane ; Bokorone (sous cèdre dominant).

La *pensée de Munby* fait partie du cortège floristique de la cédraie et c'est à ce titre qu'elle se trouve dans cette station.

OPUNTIALES

CACTACEAE

560. **Opuntia Ficus-indica** (L.) Mill. — Sol sableux en plaine ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **NPh**. *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora (très rare, probablement introduit).

Le *figuier de Barbarie* n'est vraiment naturalisé que dans les rochers du Maroc aride ou semi-aride.

MYRTALES

THYMELAEACEAE

561. **Thymelaea villosa** (L.) Endl. — Sol sablo-argileux, en plaine et dans les très basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Ch.** *Et. : SH et H.*

Tanger : Fonndak. **Rif SW** : Afernoun ; Âïn-Rami.

562. **Thymelaea nitida** (Vahl) Endl. — Sol argilo-sableux ou rocailleux, dans les basses montagnes entre 900 et 1 200 m ; dans les vides du peuplement arborescent ; assez rare dans les groupements des subéraies. **Ch.** *Et. : SH.*

Zaïane : Sidi-Hassine (rare) ; Oulmès (rare) ; Tifourhaline (rare).

563. **Thymelaea lythroides** Barr. et Murb. — Sol sableux en plaine ; surtout dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte strict. **NPh.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. Rharb N : Rharb-nord. **Rég. Rabat.**

La *passerine de Mâmora* est commune dans toutes les forêts sur sable, depuis Larache jusqu'aux environs de Rabat. Elle persiste longtemps après le déboisement, sauf si le sol est labouré profondément.

564. **Daphne Gnidium** L. var. **sericea** Faure et Maire — Sous couvert clair. **NPh.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout. Nettement plus fréquent sur sol argilo-limoneux que sur sol sablo-argileux et surtout sableux ; non observé dans les stations du Haut Atlas.

565. **Daphne Laureola** L. var. **latifolia** Coss. — Sol argilo-sableux dans les moyennes montagnes ; sous couvert ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **NPh.** *Et. : H.*

Rif SW : Bokorone (sous cèdre dominant).

LYTHRACEAE

566. **Peplis Portula** L. var. **longidentata** (Gay) Batt. — Sol sablo-argileux humide, dans les basses montagnes ; sialophyte ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Rif SW : Âïn-Rami (rare).

Cette petite plante vit surtout autour des dayas et au bord des sources et des suintements, en particulier dans tout le Rif occidental et central. On la rencontre souvent à l'intérieur des subéraies, mais en général strictement liée à ce biotope.

567. **Lythrum biflorum** (Salzm.) J. Gay var. **aurantium** Emb. et Maire — Sol sableux humide en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora occidentale (très rare).

C'est un petit lythrum assez banal autour des dayas des environs de Rabat ; les années humides, on peut le rencontrer jusqu'au pied des chênes-lièges les plus proches des mares temporaires. Les fleurs tantôt sont munies de pétales, tantôt en sont dépourvues (f. *apetalum* Maire et Weiller).

568. **Lythrum junceum** Banks et Soland. — Sol sablo-argileux humide dans les basses montagnes ; rare dans les groupements des subéraies. **H (Ch)**. *Et. : SH.*

Rif SW : Amegri (rare).

Ce lythrum est par contre commun dans tous les lieux humides que l'on peut rencontrer à l'intérieur de toutes les subéraies.

569. **Lythrum Hyssopifolia** L. — Sol sableux ou sablo-argileux, humide, en plaine et dans les basses montagnes. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Âïn-Rami (rare) ; Tifoussal (idem). **Rég. Rabat** : Mâmora (aux abords des dayas).

Ce lythrum est assez commun dans beaucoup de subéraies, mais dans les lieux humides (en particulier les dayas) ou à leurs abords les plus immédiats.

MYRTACEAE

570. **Myrtus communis** L. var. **italica** L. — Endroits frais ou humides en plaine et dans les basses montagnes jusque vers 900 m. **NPh.** *Et. : SA, SH et H.*

Tanger (commun). **Rif SW** : partout sauf dans les massifs centraux, trop élevés. **Rharb N** (commun). **Rég. Rabat** : aux abords des dayas seulement (en Mâmora très rare et seulement à la lisière occidentale). **Moyen Sebou N** (commun). **Zaër** : sur le pourtour des dayas et dans les ravins plus humides (Bni-Âbid, Sehoul, Ben-Slimane). **Zaïane** : El-Harcha (ravins humides).

Au moins dans les étages semi-arides et subhumides, le *myrte* donne toujours l'impression d'avoir une répartition édaphique.

UMBELLIFLORAE

ARALIACEAE

571. **Hedera Helix** L. ssp. **canariensis** (Willd.) Maire — Sol argilo-sableux, frais, dans les basses montagnes ; sous couvert dense. **Ph** (l). *Et. : SH et H.*

Rif SW : env. de Bab-Taza. **Tazekka** : Bab-Azhar.

UMBELLIFERAE

ERYNGIUM

Bibliogr. : Ch. SAUVAGE, Clé des *Eryngium* du Maroc, *Bull. Soc. sc. nat. phys. Maroc,* **38** (4) : 200-205, 1958 (1959).

572. **Eryngium tenue** Lam. — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th**. *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. et N (commun). **Rég. Rabat** (idem). **Zaër** : Sehoul.

573. **Eryngium dilatatum** Lam. — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **H**. *Et. : SH.*

Rharb N : Charf-el-Âkab.

574. **Eryngium tricuspidatum** L. ssp. **eu-tricuspidatum** Maire var. **genuinum** Wolff — En plaine et en montagne jusque vers 1 700 m, surtout sur sol argilo-sableux ou argilo-limoneux ; surtout sous couvert. **H** (**G**). *Et. : SA, SH et H.*

Tanger. Rif SW. Tazekka. Rharb litt. : Larache. **Rharb N** : Mediar ; Khlifa ; Rharb-nord. **Haha int.** : Amsittene. **Moyen Sebou N. Zaër. Zaïane. Moyen Atlas centr.** : Hamimida.

C'est une plante banale des subéraies sur sol comportant un peu d'argile. Sur sable par contre, elle ne se rencontre que dans les subéraies subhumides (Larache) ; par contre elle manque totalement en Mâmora.

575. **Balansaea glaberrima** (Desf.) Maire — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; sous couvert dense. **G**. *Et. : SH et H.*

Rif SW : Outka (rare). **Tazekka** : Bab-Azhar (partie supérieure). **Zaïane**: El-Harcha (aux abords des pitons quartzitiques).

Cette ombellifère est beaucoup plus fréquente dans toutes les autres formations des étages subhumides et humides.

576. **Physocaulis nodosus** Koch — Sol argilo-sableux en montagne; sous couvert dense. **Th.** *Et. : SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar (dans les endroits frais).

577. **Chaerophyllum temulum** L. — Sol argilo-sableux en montagne ; sous couvert ; sialophyte. **H (b).** *Et. : SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar vers 1 500 m (R. Maire, *in* herb. I.S.C.).

578. **Scandix Pecten-Veneris** L. — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes, aux abords des cultures et des lieux de passage ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Zaïane : Timeksaouine (rare).

579. **Torilis nodosa** (L.) Gaertn. — Endroits riches en matières organiques, en plaine et dans les basses montagnes ; nitratophyte. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar (*s*). **Rharb N** : Khlifa. **Rég. Rabat** : Mâmora occidentale (rare, *s*) ; Tmara (id.). **Zaër** : çà et là dans la plupart des subéraies (*s* et *l*). **Zaïane** : Tifourhaline.

Cette espèce se rencontre sous deux formes :

(*s*) : f. *subsessilis* (O. Kuntze) Thell., la plus fréquemment observée,
(*l*) : f. *longepedunculata* (O. Kuntze) Porta et Rigo, beaucoup plus rare.

580. **Torilis arvensis** (Huds.) Link ssp. **neglecta** (Roem. et Schultes) Thell. var. **biformis** K. Maly — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; sous couvert. **Th.** *Et. : H.*

Tazekka : Bab-Azhar (assez rare, endroits frais).

581. **Caucalis caerulescens** Boiss. — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux en plaine et surtout en montagne ; sous couvert. **Th.** *Et. : SA* (*très rare*), *SH et H.*

Rif SW : Khzana. **Tazekka** : Bab-Azhar (commun). **Zaër** : Bni-Âbid très rare) ; El-Khatouate (rare). **Zaïane** : El-Harcha ; Timeksaouine ; Sidi-Hassine.

582. **Caucalis bifrons** (Pomel) Maire var. **cordisepala** (Murb.) Emb. et Maire — Sol argilo-sableux ou argilo-limoneux, dans les basses montagnes ; sous couvert et souvent aux emplacements particulièrement riches en matières organiques. **Th.** *Et. : SA et surtout SH.*

Zaër : El-Khatouate. **Zaïane :** El-Harcha ; Oulmès ; Timeksaouine. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

583. **Caucalis leptophylla** L. — Sol argilo-limoneux dans les basses montagnes ; au voisinage des cultures et des lieux de passage ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et.* : *SA*.

Zaër : El-Khatouate.

584. **Hippomarathrum Libanotis** (L.) Koch (*s.l.*) — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, dans les basses montagnes ; au voisinage des cultures et des jardins. **G.** *Et.* : *SA*.

Zaër : Sibara (aux abords de la maison forestière) ; Gnadiz (surtout dans les champs, mais çà et là en forêt).

La plante de Sibara appartient au ssp. **petrochlaeum** (Boiss.) Maire ; celle du Gnadiz n'a pu être déterminée d'une façon plus précise.

585. **Magydaris pastinacea** (Lam.) Fiori — Sol argilo-sableux ou argilo-limoneux en plaine et surtout dans les basses montagnes ; endroits frais, sous couvert. **G.** *Et.* : *SA et SH*.

Rif SW : Outka. **Tazekka** : Bab-Azhar (dans la moitié inférieure). **Zaër** : Korifla ; El-Khatouate. **Zaïane** : El-Harcha (L. Emberger, *in* herb.. I.S.C.) ; Timeksaouine ; Tifourhaline ; Sidi-Hassine.

586. **Bupleurum semicompositum** L. var. **glaucum** (Rob. et Cast.) Batt. — Sol argilo-limoneux squelettique en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et.* : *SA*.

Zaër : Beni-Âbid, dans le groupement à *Poa bulbosa* (rare).

587. **Bunium Fontanesii** (Pers.) Maire — En plaine ou dans les basses montagnes ; sous léger couvert. **G.** *Et.* : *SA*.

Rég. Rabat : Mâmora (peu commun, *P*) ; Tmara (*P*). **Moyen Sebou N** : Mechrâ. **Zaër** : Korifla ; Sibara ; El-Khatouate ; Gnadiz. **Zaïane** : El-Harcha ; Oulmès ; Timeksaouine (*m*) ; Tiliouine.

Deux variétés ont été observées dans les subéraies :

(*m*) : var. *eu-mauritanicum* Maire,
(*P*) : var. *Perrotii* (Braun-Bl. et Maire) Maire ;

d'après les quelques échantillons récoltés en état d'être déterminés d'une façon précise, cette dernière variété ne se rencontre que sur sol sableux alors que la première vit sur sol limono-argileux.

588. **Conopodium capillifolium** (Guss.) Boiss. — Sol sablo-argileux dans les très basses montagnes ; sous couvert ; sialophyte. **G.** *Et.* : *SH.*

Moyen Sebou N : Raoussa (à confirmer, la détermination étant faite sur un échantillon en herbe).

589. **Pimpinella villosa** Schousb. — Sol sableux ou argilo-sableux en plaine ou dans les basses montagnes ; aux abords des vides du peuplement arborescent. **G** (**H**). *Et.* : *SA*, *SH et H.*

Rif SW : Outka (çà et là). **Tazekka** : Bab-Azhar. **Rharb N** : Khlifa (rare). **Rég. Rabat** : Mâmora centrale et orientale (çà et là). **Zaïane** : Sidi-Hassine.

Le *boucage velu* est peut-être plus répandu, mais il n'est jamais commun dans les subéraies ; du reste il se rencontre beaucoup plus souvent sur sol calcaire.

590. **Oenanthe pimpinelloides** L. ssp. **callosa** (Salzm.) Maire — Sol sablo-argileux humide dans les très basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies ; sialophyte. **H.** *Et.* : *SH.*

Rif SW : Aïn-Rami. **Moyen Sebou N** : Raoussa ; Zaorora.

Cette ombellifère est assez commune à l'intérieur des subéraies au bord des ruisseaux, dont elle peut parfois s'écarter un peu.

591. **Foeniculum vulgare** Mill. — Sol sableux en plaine ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Ch.** *Et.* : *SA.*

Rég. Rabat : Mâmora septentrionale (très rare : environs de Smennto-nord).

Le *fenouil vulgaire* (qu'on ne doit pas confondre avec la grande férule : voir n° 593) est beaucoup plus commun sur sol calcaire ; en outre il est souvent plus ou moins introduit et cultivé par l'homme ; c'est une des raisons pour lesquelles il abonde dans les cimetières et aux abords des marabouts.

592. **Kundmannia sicula** (L.) DC. — Sol argilo-limoneux ou sablo-argileux en plaine et dans les très basses montagnes ; surtout sous couvert. **G.** *Et.* : *SA.*

Rég. Rabat : Mâmora occ. (très rare, au SW de Sidi-Âmira). **Zaër** : Ben-Slimane (très rare) ; Sibara ; El-Khatouate (rare).

593. **Ferula communis** L. var. **brevifolia** (Link) Mariz — Sol sableux en plaine. **G.** *Et.* : *SA.*

Rég. Rabat : commun.

La *grande férule* (appelée parfois, mais bien à tort, fenouil ou faux fenouil) se rencontre en abondance dans les jachères et les terres de parcours qui avoisinent

les subéraies des environs de Rabat ; elle n'est pas pâturée. Les paysans récoltent ses hampes sèches et en font des clôtures et des huttes. Ainsi l'action de l'homme et de ses troupeaux favorise sa pullulation. En forêt on la trouve d'une part près des lisières et dans les grands vides pour les raisons indiquées plus haut, mais aussi sous les arbres et surtout les vieux poiriers ; elle fait partie des complexes de souche.

Tous les voyageurs qui ont décrit la Mâmora à la fin du XIX[e] et au début du XX[e] siècle ont été frappés par l'abondance de la grande férule. Actuellement elle passe inaperçue en bien des endroits. Il est vrai que les anciens auteurs ne devaient pas pénétrer au cœur de la forêt et que les parties visitées étaient probablement plus ou moins habitées, en tous cas très influencées par l'homme.

594. **Ferula lutea** (Poiret) Maire var. **typica** Maire — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, en plaine et dans les basses montagnes ; surtout en limite du couvert ; sialophyte. **G.** *Et.* : *SA et SH.*

Zaër : partout, mais surtout sur les pentes ; rarement commun (El-Khatouate ; Gnadiz). **Zaïane** : Sidi-Hassine ; El-Harcha (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.).

595. **Margotia gummifera** (Desf.) Lange — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; sous couvert ; sialophyte. **G.** *Et.* : *SH.*

Zaïane : Sibara (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.) ; Sidi-Hassine.

ELAEOSELINUM

Bibliogr. : J.-M. VEUILLET, Contribution à l'étude morphologique et anatomique du genre *Elaeoselinum* Koch au Maroc, *Trav. I.S.C., sér. bot.* **18**, 1959.

La plupart de mes échantillons appartenant à ce genre ont été déterminés ou revus par J.-M. VEUILLET, que je remercie bien vivement pour l'aide qu'il m'a apportée ici.

596. **Elaeoselinum Asclepium** (L.) Bertol. ssp. **meoides** (Desf.) Maire — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, parfois squelettique en plaine ou dans les basses montagnes ; plutôt sous couvert. **G.** *Et.* : *SA, SH et H.*

Rif SW : Outka. **Tazekka** : Bab-Azhar (plus commun sur sol squelettique et avec le chêne vert que sous le chêne-liège. **Zaër** : Ben-Slimane ; Sibara. **Zaïane** : El-Harcha ; Oulmès ; Sidi-Hassine ; Bou-Hassoussene.

Probablement plus répandu (en particulier *Zaër* et *Zaïane*).

597. **Elaeoselinum foetidum** (L.) Boiss. — Sol sablo-argileux en plaine et dans les basses montagnes ; plutôt sous couvert ; sialophyte. **G.** *Et.* : *SA et SH.*

Tanger : Jbel-Kbir ; Fonndak (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.). **Rif SW** : Afernoun ; Âïn-Rami ; Amelay ; Akounsane. **Rharb litt.** : Larache. **Rharb N** : Charf-el-Âkab ; Khlifa ; Rharb-nord. **Rég. Rabat** : Mâmora

(çà et là, assez rare ; plus fréquent dans la partie orientale et en particulier en dehors de la subéraie). **Moyen Sebou N** : Sidi-Moussa-Chakrene.

Probablement plus répandu (en particulier *Rharb N*). D'après J.-M. Veuillet [*loc. cit.*], le var. *brachylobum* Pau n'est qu'une forme stationnelle (écophène).

598. **Thapsia garganica** L. ssp. **decussata** (Lag.) Maire — Sol argilo-sableux ou argilo-limoneux, beaucoup plus rarement sableux, en plaine et dans les basses montagnes, jusque vers 1 500 m ; aux abords des vides du peuplement arborescent. **G.** *Et.* : *SA et SH.*

Rif SW : Issaguene ; Outka. **Tazekka** : Bab-Azhar. **Rharb litt.** : Larache (çà et là). **Rharb N** : Rharb-nord (peu commun). **Rég. Rabat** : Mâmora (très rare). **Zaër** (commun par places). **Zaïane** : El-Harcha ; Oulmès ; Bou-Hassoussene.

En délaissant cette ombellifère, les troupeaux favorise sa multiplication ; ses pullulations correspondent en général à la surpâture.

599. **Thapsia villosa** L. — Sol argilo-sableux, dans les très basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **G.** *Et.* : *SA.*

Zaër : Sibara.

600. **Daucus setifolius** Desf. ssp. **setifolius** nom. nov. — *D. setifolius* Desf. *s. str.* — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; sous couvert. **H.** *Et.* : *SH.*

Haut Atlas centr. : Tirhourdine.

601. **Daucus setifolius** Desf. ssp. **tangerinus** nov. ssp. [31] — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent. **H.** *Et.* : *SH.*

Rharb N : Charf-el-Âkab.

Cette plante diffère de la précédente par ses feuilles glabres ; mais son écologie est si différente qu'il m'a paru nécessaire d'en faire au moins provisoirement une sous-espèce.

602. **Daucus crinitus** Desf. var. **typicus** Maire — En plaine et dans les basses montagnes jusque vers 1 500 m ; surtout sur sol argilo-limoneux ou argilo-sableux ; sous le couvert et à sa limite. **G.** *Et.* : *SA, SH et H.*

Rif SW : Issaguene. **Tazekka** : Bab-Azhar. **Rharb litt.** : Larache. **Rég. Rabat** : Mâmora (çà et là). **Zaër** (assez commun). **Zaïane** (idem).

---

[31] Diagnose. — *A typo* (ssp. *setifolio* nom. nov.) *differt foliis glabris* (Charf-el-Âkab, C.S. n° 13907).

603. **Daucus Carota** L. ssp. **Carota** (L.) Thell. var. **genuinus** Burnat — Sol sableux un peu humide en plaine et sol argilo-sableux en montagne ; sous couvert. **H(b)**. *Et.* : *SH*.

Rharb N : Charf-el-Âkab. **Moyen Atlas centr.** : Hamimida.

604. **Daucus Carota** L. ssp. **maximus** (Desf.) Batt. — En plaine et dans les basses montagnes surtout sur sol argilo-limoneux ; sous léger couvert. **H(b)**. *Et.* : *SA et SH*.

Rég. Rabat : Mâmora (çà et là, surtout dans la partie NW). **Zaër** : Korifla; Bni-Âbid (commun) ; El-Khatouate ; Gnadiz. **Zaïane** : Bou-Hassoussene ; Sidi-Hassine.

Probablement beaucoup plus répandu (en particulier *Zaër* et *Zaïane*). L'espèce *D. Carota* a été observée aussi dans diverses subéraies (Larache, Khlifa, Rharb-nord, env. de Bab-Taza), sans qu'il ait été possible de déterminer la sous-espèce.

605. **Daucus Durieua** Lange — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; sous léger couvert. **Th**. *Et.* : *SH*.

Zaïane : Sidi-Hassine. **Mgoun** : Ouazzennt.

606. **Daucus pumilus** (Gouan) Hoffm. et Link ssp. **maritimus** (Desf.) Maire — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th**. *Et.* : *SA et SH*.

Rharb litt. : Larache (peu commun). **Rharb N** : Rharb-nord. **Rég. Rabat** : Mâmora (commun) ; Tmara.

Cette petite ombellifère ne se trouve qu'aux emplacements où le sable est le plus mobile.

ERICALES

Bibliogr. : Ch. Sauvage et J. Vindt, Flore du Maroc, fasc. 1, *Trav. I.S.C.*, sér. bot. 1 : 1-9, 1952 ; fasc. 2, *Trav. I.S.C.*, sér. bot. 3 : 193-194, 1954.

ERICACEAE

607. **Arbutus Unedo** L. — Sol argilo-limoneux ou sablo-argileux, en plaine et dans les montagnes jusque vers 1 500 m. **NPh** (**Ph**). *Et.* : *SA, surtout SH et H.*

Partout.

Les échantillons récoltés appartiennent au f. *serratifolia* (Salisb.) Rouy, type de l'espèce.

Dans les subéraies subhumides, l'*arbousier* est commun ; l'incendie, s'il n'est pas trop souvent répété et s'il n'est pas suivi de dessouchage, favorise le développement de ses peuplements en maquis dense impénétrable (Izarene). Dans les subéraies semi-arides, l'arbousier est plus rare et sa présence et surtout son abondance indiquent toujours une plus grande humidité ou une plus grande fraîcheur, due à l'exposition (Korifla) ou au sol (Ben-Slimane).

L'arbousier manque complètement dans les subéraies sur sable. En Mâmora, il n'existe que dans le saheb El-Âssel, où affleure la formation rouge argilo-sableuse et d'où la subéraie est rejetée par la formation à oléastre et lentisque. Il ne se rencontre plus à partir d'une certaine altitude ; ainsi dans la forêt de Bab-Azhar, il ne dépasse pas bab El-Klati.

608. **Calluna vulgaris** (L.) Hull var. **genuina** Reg. — Sol sablo-argileux en plaine et dans les basses montagnes ; surtout dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Ch.** *Et.* : *SH et H.*

Tanger. Rif SW : Afernoun ; Âïn-Rami ; Amegri ; Amelay. **Rharb N** : Mediar. **Moyen Sebou N** : Raoussa ; Zaorora.

La plante marocaine appartient au f. *elegantissima* (Senn.) W. Beij., qui est peut-être une bonne variété.

609. **Erica multiflora** L. — Sol argilo-sableux dans les très basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **NPh.** *Et.* : *SH.*

Rif SW : Souaguel.

610. **Erica umbellata** L. — Sol sableux ou sableux-argileux, en plaine et dans les basses montagnes ; sous couvert léger ou dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **NPh** (**Ch**). *Et.* : *SH et H.*

Tanger. Rif SW : commun dans la partie occidentale et jusqu'à la forêt d'Akounsane ; manque plus à l'est. **Rharb N** : Mediar ; Es-Sahel (com-

mun) ; Khlifa (J. Ruiz de la Torre, rens. oral). **Moyen Sebou N** : Soumata ; Ahl-Chrif ; Mechrâ.

La *bruyère en ombelle* ne se rencontre jamais sur sol très argileux ; l'incendie favorise sa multiplication. Le f. *leucantha* Sauv. et Vindt [*loc. cit.*, fasc. 2, 193] est rare (Âïn-Rami ; Es-Sahel).

611. **Erica australis** L. — Sol sablo-argileux ou argilo-sableux dans les basses montagnes ; sous couvert léger ou dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **NPh**. *Et.* : *H.*

Tanger : Jbel-Kbir (R. Maire, *in* herb. I.S.C.). **Rif SW** : Afernoun ; Alam ; Bou-Hachem E ; Tizirene (L. Emberger, *in* herb. I.S.C.) ; Bokorone ; Akounsane. **Moyen Sebou N** : Soumata (Bueno, *in* herb. I.S.C.).

Cette bruyère est surtout commune dans les formations de chêne tauzin, qui se rencontrent au-dessus des subéraies (en particulier au jbel Alam).

612. **Erica arborea** L. — Sol argilo-sableux ou sablo-argileux, beaucoup plus rarement sableux, en plaine et en montagne jusque vers 1 600 m ; sous couvert et dans les vides du peuplement arborescent. **NPh** (**Ph**). *Et.* : *SH et H.*

Tanger (commun). **Rif SW** (commun). **Tazekka** : Bab-Azhar (assez commun). **Rharb N** : Mediar ; Es-Sahel ; Khlifa (par places seulement ; Rharb-nord (assez rare et localisé). **Moyen Sebou N** (commun).

La *bruyère arborescente* a été signalée par L. Emberger [mat. 82] en Mâmora occidentale, dans deux stations situées aux environs de Sidi-Âmira. Elle n'y a pas été retrouvée et il est probable qu'elle a disparu définitivement de cette forêt. D'une façon générale, elle est plus rare dans les subéraies sur sable.

La limite altitudinale supérieure est très variable. Alors qu'à l'Outka on ne rencontre guère la bruyère arborescente au-dessus de 750 m, elle monte à 1 550 m à Bab-Azhar. D'une façon générale elle monte un peu moins haut que l'arbousier.

Dans les subéraies subhumides d'assez basse altitude où cette bruyère forme des maquis très denses, les branches sont souvent recouvertes d'une fumagine formant d'épais revêtements noirs, spongieux quand ils sont humides, charbonneux lorsqu'ils sont secs [1]. Ces revêtements ne doivent pas être confondus avec les marques charbonneuses laissées par l'incendie.

613. **Erica scoparia** L. — Sol sablo-argileux ou sableux, en plaine et dans les basses montagnes, surtout dans des endroits humides ; assez rare dans les groupements des subéraies ; sialophyte. **NPh**. *Et.* : *SA et surtout SH.*

Tanger : Tzafougaltz ; Taïfor ; El-Harcha. **Rharb N** : Charf-el-Âkab ; Mediar. **Rég. Rabat** : Mâmora centrale (rare et en voie de disparition). **Moyen Sebou N** : Ahl-Chrif.

---

[1] Je remercie M. G. Malençon de la détermination de ce champignon ; il s'agit d'*Antennularia ericophila* Fr.

PRIMULALES

Bibliogr. : Ch. Sauvage et J. Vindt, Flore du Maroc, fasc. I, *Trav. I.S.C.*, sér. bot. 1 : 11-27, 1952 ; fasc. II, *Trav. I.S.C.*, sér. bot. 3 : 194-196, 1954.

PRIMULACEAE

614. **Asterolinum Linum-stellatum** (L.) Duby — Sous couvert ou aux abords des vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et.* : *SA*, *SH et H.*

Partout.

Sur sol sableux, cette petite primulacée est plus nettement cantonnée aux endroits frais.

615. **Anagallis arvensis** L. ssp. **parviflora** (Hoffm. et Link) Batt. — Sol sableux ou sablo-argileux en plaine et dans les très basses montagnes ; dans les endroits humides. **Th.** *Et.* : *SA et SH.*

Rif SW : Amelay ; Tifoussal ; El-Melha. **Rharb litt.** : Larache (çà et là). **Rég. Rabat** : Mâmora (peu fréquent). **Moyen Sebou N** : Zaorora.

Dans les subéraies, le *mouron à petites fleurs* est fréquent aux abords des lieux humides, mais le plus souvent en dehors des groupements auxquels participe le chêne-liège.

616. **Anagallis arvensis** L. ssp. **caerulea** (Gouan) Hartm. — En plaine et dans les basses montagnes ; surtout sous couvert. **Th.** *Et.* : *SA*, *SH et H.*

Partout ; mais moins commun et moins abondant sur sol sableux. Ne paraît pas dépasser 1 500 m d'altitude.

617. **Anagallis arvensis** L. ssp. **latifolia** (L.) Braun-Bl. et Maire — En plaine et dans les basses montagnes ; surtout sous couvert et aux endroits riches en matières organiques (complexes de souche). **Th.** *Et.* : *SA*, *SH et H.*

Partout ; mais d'une façon générale, plus rare que le précédent.

PLUMBAGINALES

Bibliogr. : Ch Sauvage et J. Vindt, Flore du Maroc, fasc. I, *Trav. I.S.C.*, sér. bot. 1 : 29-82, 1952 ; fasc. II, *Trav. I.S.C.*, sér. bot. 3 : 196-204, 1954 ; Ch. Sauvage et J. Vindt, Rev. herb. I.S.C., fasc. 1, *Bull. Soc. sc. nat. phys. Maroc*, 31 : 237-252, 1951 (1953) ; fasc. 2, *ibidem*, 33 : 159-182, 1953 (1954) ; fasc. 4, *ibidem*, 36 : 13-20, 1956 (1957) ; R. de Litardière, *Prodr. fl. corse*, 3 (2) : 1-26, 1955.

PLUMBAGINACEAE

618. **Armeria mauritanica** Wallr. var. **eu-mauritanica** Sauv. et Vindt — Sol sableux en plaine, surtout sous léger couvert ou dans les touffes de doum. **H.** *Et.* : *SA et SH.*

Rharb litt. : Larache (rare). **Rég. Rabat** (assez commun).

Dans la forêt de Larache on trouve des échantillons qui montrent le passage à l'espèce suivante, ou même à *A. baetica* Boiss., espèce qui n'a jamais été encore observée à coup sûr au Maroc.

619. **Armeria gaditana** Boiss. — Sol sableux en plaine ; sous léger couvert ou dans les touffes de doum. **H.** *Et.* : *SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rharb N** : Charf-el-Âkab (*c*) ; Es-Sahel (*c*) ; Rharb-nord (*t*).

C'est le vicariant de l'espèce précédente dans les subéraies subhumides sur sable. La forêt de Larache, où les deux plantes existent, montre des formes de passage qui laissent un doute sur leur valeur spécifique. *A. gaditana* est représenté par deux variétés :

(*c*) : var. *chamaeropicola* Pau,
(*t*) : var. *tingitana* (Boiss. et Reut.) Ball,

qui ne sont peut-être que des formes (ou des ensembles de formes), et qui ne sont pas bien tranchées.

620. **Armeria plantaginea** (All.) Willd. ssp. **Choulettiana** (Pomel) Maire — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; assez rare dans les groupements des subéraies. **H.** *Et.* : *SH.*

Zaïane : Oulmès (*e* et *z*) ; Tifourhaline (*z*).

Cette espèce est surtout répandue dans les pâturages hors forêt. Elle se rencontre sous deux variétés :

(*e*) : var. *eu-Choulettiana* Maire,
(*z*) : var. *zaianica* (Emb. et Maire) Maire,

qui ne sont sans doute que des formes ; on les rencontre parfois en mélange.

621. **Limonium sinuatum** (L.) Mill. ssp. **eu-sinuatum** Sauv. et Vindt — Sol argilo-limoneux tassé, en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; rare dans les groupements des subéraies. **H** (**Th**). *Et.* : *SA.*

Zaër : Bni-Âbid (peu commun).

Cette espèce est par contre fréquente dans les groupements de la callitriaie ou dans ceux issus de la subéraie, mais aux stades ultimes de la dégradation.

CONTORTALES

Bibliogr. : Ch. SAUVAGE et J. VINDT, Flore du Maroc, fasc. I, *Trav. I.S.C.*, sér. bot. 1 : 87-142, 1952 ; fasc. II, *ibidem*, 3 : 204-215 ; Ch. SAUVAGE et J. VINDT, Rev. herb. I.S.C., fasc. 2, *Bull. Soc. sc. nat. phys. Maroc*, 33 : 161-162, 1953 (1954) ; R. de LITARDIÈRE, Prodr. fl. corse, 3 (2) : 26-65, 1955.

OLEACEAE

622. **Fraxinus angustifolia** Vahl, *emend.* R. Maire — Sol argilo-sableux aux endroits humides, dans les moyennes montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Ph.** *Et.* : *SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar (dans les parcelles les plus humides).

Le *frêne oxyphylle* est commun surtout en montagne au bord des oueds, le long desquels il constitue souvent l'essentiel de la ripisilve. Dans les subéraies les plus humides, il peut s'éloigner un peu des rives ; il est alors dominé par le chêne-liège et sa longévité n'est pas grande.

W. ROTHMALER [*in Feddes Repert.* 52 : 284, 1943] rattache *F. angustifolia* Vahl à *F. parvifolia* Lam. ; mais comme il ne cite pas le regroupement effectué par R. MAIRE, il est impossible de savoir dans quelle mesure sa proposition concerne les deux localités marocaines citées par lui ou si elle doit être étendue aux frênes ripicoles d'Afrique du Nord.

PHILLYREA

Bibliogr. : M^lle C. SÉBASTIAN, Etude du genre *Phillyrea*, *Trav. I.S.C.*, sér. bot. 6, 1956.

La monographie de M^lle C. SÉBASTIAN, sans vouloir prétendre résoudre encore tous les problèmes que posent les filarias du Maroc, apporte, grâce à l'anatomie, des moyens nouveaux de détermination. Une partie des échantillons que j'ai étudiés avec J. VINDT pour la rédaction de la *Flore du Maroc*, sont à revoir, particulièrement ceux qui ont été attribués à *Ph. media*. Je ne conserverai pas ici la conception élargie du *Ph. angustifolia* proposée par E. JAHANDIEZ et R. MAIRE [Cat., 3 : 574], à laquelle du reste M^lle C. SÉBASTIAN ne s'oppose pas [*loc. cit.*, 57]; elle présente l'avantage de permettre toujours d'attribuer un nom spécifique. Mais elle n'incite pas à chercher les différences écologiques qui séparent *Ph. angustifolia s. str.* et *Ph. latifolia* par exemple. Je dois à M^lle SÉBASTIAN plusieurs déterminations, ce dont je la remercie bien vivement.

623. **Phillyrea angustifolia** L. (*s. str.*) — En plaine et dans les basses montagnes. **NPh.** *Et.* : *SA*, *SH et H.*

Tanger (*r*, plus rarement *b* : Dahar-Zhiro). **Rif SW** : Amegri (*r*). **Rharb N** : Charf-el-Âkab (*b*) ; Mediar (*r*) ; Es-Sahel (*r*). **Rég. Rabat** : Mâmora occidentale (très rare : env. d'El-Mennzeh et route de Knitra à Sidi-Allal-el-Bahraoui, *b*) ; Mâmora orientale (assez fréquent, *b*). **Haha int.** : Amsittene (*l*) ; **Moyen Sebou N** : Izarene (*b*) ; Zenndoula (*b*).

Les variétés suivantes ont été reconnues dans les subéraies :

(*l*) : var. *lanceolata* Ait.,
(*b*) : var. *brachiata* Ait.,
(*r*) : var. *rosmarinifolia* (Mill.) Ait.,

dont la répartition et l'écologie sont à étudier.

624. **Phillyrea media** L. — Fonds de ravins dans les basses montagnes. **NPh**. *Et.* : *SH*.

Zaër : Tifounassine (à confirmer). **Zaïane** : El-Harcha ; Timeksaouine (à confirmer).

625. **Phillyrea latifolia** L. — Sol sablo-argileux ou argilo-limoneux, en plaine et dans les basses montagnes, surtout dans les fonds de ravins et aux endroits humides ; peu commun dans les groupements des subéraies. **NPh**. *Et.* : *SA* (*assez rare*), *SH et H*.

Tanger. **Rif SW** : Afernoun ; subéraies des environs de Chechaouene ; Bou-Hachem ; Khzana. **Tazekka** : Bab-Azhar. **Rharb N** : Charf-el-Âkab. **Moyen Sebou N** : Sidi-Moussa-Chakrene ; Adrou ; Zenndoula. **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Zaër** : çà et là dans toutes les subéraies. **Zaïane** : El-Harcha.

Le *filaria à larges feuilles* fait partie du groupement des fonds de ravins à oueds non permanents dans les étages semi-arides et subhumides. Sa présence dans la subéraie indique en général l'approche d'un fond, ou simplement un endroit plus humide, plus frais en été, plus froid en hiver ; sur les pentes nord, il remonte parfois assez haut en se mélangeant au chêne-liège.

626. **Olea europaea** L. var. **silvestris** (Mill.) Brot. — *O. europaea* var. *Oleaster* DC. — Sol argilo-limoneux, sablo-argileux ou même rocailleux, en plaine et dans les basses montagnes ; peu commun dans les groupements des subéraies. **NPh (Ph)**. *Et.* : *SA et SH*.

Tanger (assez rare). **Rif SW** : El-Melha ; Sougna ; Outka. **Rharb N** : Rharb-nord (rare). **Moyen Sebou N** : Zaorora (rare) ; Ahl-Chrif (id.) ; Zenndoula. **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Zaër** : çà et là dans toutes les subéraies. **Zaïane** : El-Harcha ; Timeksaouine.

La présence de l'*oléastre* dans les groupements des subéraies indique toujours un mélange ou une transition vers des conditions qui éliminent le chêne-liège : soit édaphiques (sol calcaire, sol rocheux), soit climatiques (trop grande aridité). Dans le second cas c'est le plus souvent à la faveur d'un changement de versant que cette essence peut apparaître à côté du chêne-liège.

627. **Jasminum fruticans** L. — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes, sous couvert ; peu commun dans les groupements des subéraies. **NPh**. *Et.* : *SH*.

Zaër : Tifounassine. **Zaïane** : El-Harcha ; Timeksaouine.

Le *jasmin jaune* est commun dans les formations à oléastre et lentisque et c'est en général au voisinage de celles-ci qu'on le trouve associé au chêne-liège.

GENTIANACEAE

628. **Cicendia filiformis** (L.) Delarbre — Sol sablo-argileux humide dans les basses montagnes ; assez rare dans les groupements des subéraies; sialophyte. **Th.** *Et.* : *SH.*

Rif SW : Aïn-Rami (assez rare) ; Outka (idem). **Moyen Sebou N** : Mechrâ.

Cette petite gentianacée est par contre assez commune dans les groupements des lieux humides à l'intérieur des subéraies, surtout dans l'étage subhumide.

629. **Exaculum pusillum** (Lam.) Caruel — Sol sablo-argileux humide en plaine ou dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies ; sialophyte. **Th.** *Et.* : *SA et SH.*

Rif SW : Tifoussal (rare). **Rég. Rabat** : Mâmora occidentale (très rare).

Cette petite gentianacée est par contre commune dans les groupements des lieux humides à l'intérieur des subéraies, surtout dans l'étage subhumide. R. de LITARDIÈRE [*loc. cit.*, 39] a rappelé que la distinction de deux variétés à l'intérieur de cette espèce ne reposait sur aucun caractère systématique sûr. L'abondant matériel que j'ai pu récolter dans le Rif occidental en 1958 m'a permis de faire la même constatation. Les variétés *genuinum* Rouy et *Candollei* (Bast.) Rouy, que nous avons signalées dans la *Flore du Maroc* [(1) : 102], sont donc à abandonner.

630. **Centaurium umbellatum** (Gilib.) Beck ssp. **suffruticosum** (Salzm.) Maire var. **eu-suffruticosum** Sauv. et Vindt — Sol sablo-argileux ou argilo-limoneux, en plaine et dans les basses montagnes ; surtout aux abords des vides du peuplement arborescent. **Th (H).** *Et.* : *SA, SH et H.*

Cette *petite centaurée* est plus fréquente dans l'étage subhumide que dans l'étage semi-aride. Elle manque totalement dans les subéraies sur sable (Larache, Mâmora, etc.) ; dans cette dernière forêt on la rencontre parfois dans les ravins de sa partie orientale, sur les affleurements de la formation rouge, ce qui confirme la règle énoncée plus haut ; elle existe aussi, très localisée, au SW de Sidi-Âmira. Deux formes sont distinguées par la couleur de la corolle, f. *leucanthum* Faure et Maire et f. *purpureum* Maire, la première étant nettement plus répandue ; des intermédiaires à corolle d'un rose plus ou moins pâle se rencontrent parfois (*Zaïane*).

631. **Centaurium umbellatum** (Gilib.) Beck ssp. **Bernardii** Maire et Sauv. — Sol sableux en plaine ; sous couvert ou dans les lieux humides ; sialophyte. **Th (H).** *Et.* : *SA.*

Rég. Rabat : Mâmora occidentale, rare.

Contrairement à ce que nous avons écrit dans la *Flore du Maroc* [(1) : 108], la plante est assez souvent multicaule.

632. **Centaurium maritimum** (L.) Fritsch — En plaine et dans les basses montagnes jusque vers 1 500 m ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th.** *Et.* : *SA, SH et H.*

Tanger : El-Harcha. **Rif SW. Tazekka. Rharb litt. et N. Rég. Rabat. Moyen Sebou N** : Sidi-Moussa-Chakrene. **Zaër** : Korifla ; Sibara.

La *petite centaurée maritime* n'est jamais abondante ; toutefois elle est plus fréquente — au moins sur sable — dans les endroits un peu humide, jusqu'aux abords des dayas.

633. **Blackstonia perfoliata** (L.) Huds. ssp. **eu-perfoliata** Maire — Sol argilo-limoneux ou sablo-argileux humide en plaine ; rare dans les groupements des subéraies. **Th** (**H**). *Et.* : *SA et plus souvent SH.*

Tanger : Fonndak ; El-Harcha. **Zaër** : Korifla (rare).

634. **Blackstonia perfoliata** (L.) Huds. ssp. **grandiflora** (Viv.) Maire — Sol plus ou moins marneux et humide dans les très basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th** (**H**). *Et. : SH.*

Moyen Sebou N : Zenndoula (rare).

Cette station est en rapport avec la présence locale d'affleurements marneux.

TUBIFLORALES

Bibliogr. : Ch. Sauvage et J. Vindt, Flore du Maroc, fasc. II, *Trav. I.S.C.*, sér. bot. **3**, 1954 ; Ch. Sauvage et J. Vindt, Rév. herb. I.S.C., fasc. 2, *Bull. Soc. sc. nat. phys. Maroc*, **33** : 162-182, 1953 (1954) ; R. de Litardière, Prodr. fl. corse, **3** (2), 1955.

CONVOLVULACEAE

635. **Cuscuta monogyna** Vahl var. **Vahliana** (Des Moul.) Maire — Parasite de plantes arbustives ou même arborescentes. **Th** (**p**). *Et.: SH.*

Zaïane : El-Harcha (sur *Quercus Ilex*). **Moyen Atlas centr.** : Hamimida (*id.*).

636. **Cuscuta epithymum** (L.) Nathh. ssp. **planiflora** (Tenore) Rouy — Parasite sur diverses plantes herbacées. **Th** (**p**). *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Tifoussal (*m*, sur *Tolpis*) ; Amelay (*m*, sur *Elaeoselinum* et *Filago gallica*). **Rég. Rabat** : Mâmora (sur *Tolpis*).

(*m*) : var. *microcephala* (Pomel) Trabut, seule variété observée.

Cette cuscule est certainement beaucoup plus répandue, mais elle est passée inaperçue, du fait de sa relative tardiveté.

637. **Convolvulus althaeoides** L. var. **typicus** Fiori — Sol argilo-limoneux ou sablo-argileux, en plaine et dans les basses montagnes ; sous couvert léger. **G**. *Et. : SA et SH.*

Rég. Rabat : Mâmora occ. (très rare, au SW de Sidi-Âmira). **Zaër** (assez commun). **Zaïane** : El-Harcha.

Probablement un peu plus répandu.

638. **Convolvulus Pitardii** Batt. — Sol sableux ou rocailleux, en plaine et dans les basses montagnes, dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **H** (**G**). *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora centrale et orientale (çà et là : *t*). **Zaër** : El-Khatouate (*l*).

Le *liseron de Pitard* se présente sous deux variétés, qui paraissent correspondre à des conditions écologiques différentes :

(*t*) : var. *typicus* Maire, sur sol sableux,
(*l*) : var. *leucochnous* (Benoist) Maire, sur sol rocailleux ;

la seconde est fréquente dans les rochers quartzitiques (*Zaïane*) et plus exceptionnelle dans les groupements des subéraies.

639. **Convolvulus siculus** L. ssp. **eu-siculus** Maire var. **typicus** Fiori — Sol argilo-limoneux, plus ou moins rocailleux, dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : El-Khatouate.

640. **Convolvulus Cantabrica** L. — Sol argilo-sableux plus ou moins rocailleux, dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **H** (**Ch**). *Et. : SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar (rare). **Zaïane** : Sidi-Hassine (rare).

La *cantabrie* est par contre assez fréquente sur les rochers à l'intérieur des subéraies subhumides et humides. C'est au f. *hirsutus* Lindb., qu'appartient la plante marocaine.

BORAGINACEAE

641. **Cynoglossum Dioscoridis** Vill. var. **maroccanum** (Brand) Maire — Sol argilo-sableux dans les basses et surtout les moyennes montagnes ; sous couvert. **H** (**b**). *Et. : SH et surtout H.*

Rif SW : env. de Bab-Taza ; Bou-Hachem (à la limite de la subéraie avec la zénaie) ; Akounsane (ravin humide) ; Bokorone (sous cèdre dominant).

642. **Cynoglossum creticum** Mill. var. **typicum** Brand — *C.c.* var. *pictum* (Soland.) Maire — Sol sablo-argileux dans les basses montagnes ; lieux frais sous léger couvert. **H** (**b**). *Et. : SH.*

Tazekka : Bab-Azhar (assez fréquent). **Moyen Sebou N** : Zaorora ; Izarene. **Zaïane** : El-Harcha. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

Cette plante est plus fréquente aux abords des habitations et au bord des lieux de passage qu'en forêt ; cette répartition est certainement en rapport avec sa zoochorie.

643. **Cynoglossum clandestinum** Desf. — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; assez rare dans les groupements des subéraies. **H** (**b**). *Et. : SA et SH.*

Zaër : El-Khatouate. **Zaïane** : Timeksaouine.

644. **Cynoglossum cheirifolium** L. ssp. **heterocarpum** (Kunze) Font Quer var. **arundanum** (Coss.) Maire — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent et aux abords des clairières, des cultures et des lieux de passage ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **H** (**b**). *Et. : SH.*

Zaïane : El-Harcha.

645. **Anchusa undulata** L. ssp. **eu-undulata** Maire — Sol argilo-limoneux ou sablo-argileux, en plaine et dans les très basses montagnes; dans les vides du peuplement arborescent et surtout aux abords des cultures et des chemins. **H** (**b**). *Et. : SA.*

Zaër : Bni-Âbid ; Sibara.

646. **Elizaldia heterostemon** (Murb.) Johnst. — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th**. *Et.: SA.*

Rharb litt. : Larache. **Rég. Rabat** : Mâmora (çà et là, sauf à son extrémité SW ; jamais abondant).

647. **Alkanna tinctoria** (L.) Tausch — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ou à leur bordure. **H**. *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora (çà et là sauf dans la partie la plus occidentale ; jamais abondant).

648. **Myosotis laxa** Lehm. ssp. **caespitosa** (K. F. Schult.) Hyl. — *M. lingulata* Lehm. var. *eu-lingulata* Maire — Sol sablo-argileux humide, dans les très basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies ; sialophyte. **Th** (**b**). *Et. : SH.*

Rif SW : Âïn-Rami.

Dans le Maroc septentrional, ce myosotis est fréquent dans les endroits marécageux.

649. **Myosotis stricta** Link — *M. micrantha* Pallas — Sol argilo-sableux en montagne ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th.** *Et. : SH.*

Haut Atlas centr. : Guedrouz.

La plante marocaine appartient au f. *rigida* (Pomel) Maire, qui se comporte comme une petite race.

650. **Myosotis macrosiphon** Font Quer et Maire — Sol sablo-argileux dans les basses montagnes ; sous couvert ou aux endroits un peu humides ; sialophyte. **Th.** *Et. : SH* (*presque H*).

Cet endémique du Rif central, que j'ai eu l'occasion de revoir sur le vivant depuis la rédaction de la *Flore du Maroc*, est une espèce bien caractérisée ; elle est plus fréquente dans les chênaies à feuillage caduc, ou aux abords des dayas.

651. **Myosotis discolor** Pers. — *M. versicolor* Smith — Sol sablo-argileux ou argilo-limoneux humide, en plaine. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora occidentale et centrale (rare). **Zaër** : Ben-Slimane (dans les groupements à *Isoetes Hystrix,* ou même aux endroits riches en matières organiques).

Ce petit myosotis est surtout fréquent aux endroits humides (pourtour de dayas, abords de source, etc.) ; les années humides, il s'éloigne nettement de ce biotope et peut se rencontrer près des chênes-lièges.

652. **Myosotis tubuliflora** Murb. — Sol sableux ou sablo-argileux, en plaine et dans les basses montagnes ; sous couvert. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Khzana. **Rharb N** : Es-Sahel. **Rég. Rabat** : Mâmora occidentale (assez rare) ; Tmara (id.). **Zaër** : Bni-Âbid. **Zaïane** : Sidi-Hassine. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

La valeur systématique de cette espèce, proche de la suivante, est encore à étudier. Sa culture paraît assez délicate.

653. **Myosotis hispida** Schlecht. — *M. collina* Hoffm. — Sous couvert aux endroits frais. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout (plus ou moins fréquent et abondant selon les années).

Ce myosotis est beaucoup plus répandu sur sol argilo-limoneux ou argilo-sableux que sur sable. Les échantillons récoltés appartiennent aux variétés suivantes :

var. *typica* Maire (*sub M. collina*),
var. *gracillima* (Losc. et Pardo) Halacsy,

la seconde nettement moins fréquente et peut-être moins répandue ; mais la valeur de ces variétés est à vérifier.

654. **Lithospermum apulum** (L.) Vahl — Sol argilo-sableux ou argilo-limoneux, rocailleux ou même squelettique, dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Tanger : Meloussa. **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Zaër** : El-Khatouate. **Zaïane** : El-Harcha. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

Cette petite boraginacée est surtout fréquente dans les endroits dégradés, d'où la subéraie est définitivement exclue ; elle est probablement plus répandue qu'il n'est indiqué ici ; mais elle manque totalement sur sable.

655. **Lithospermum fruticosum** L. ssp. **diffusum** (Lag.) Maire var. **prostratum** (Lois.) Maire — Sol sablo-argileux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent. **Ch.** *Et. : SH.*

Tanger : Dahar-Zhiro (assez rare).

C'est au f. *erectum* Coss. qu'appartiennent les échantillons récoltés.

656. **Cerinthe major** L. ssp. **gymnandra** (Gasparr.) Rouy — Sous couvert et aux endroits frais riches en matières organiques. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar (*m*). **Rharb N** : Rharb-nord (*o*). **Rég. Rabat** : assez fréquent (*o*). **Zaïane** : El-Harcha (*m*).

Le *grand mélinet* est représenté dans les subéraies par deux variétés :

(*o*) : var. *oranensis* (Batt.) Murb., uniquement observé sur sol sablo-argileux ou argilo-sableux, en montagne ;
(*m*) : var. *macrosiphonia* Murb., uniquement observé sur sable et en plaine ;

leur signification écologique n'est pourtant pas aussi tranchée, d'après ce que l'on peut observer en dehors des forêts de chêne-liège.

657. **Echium pomponium** Boiss. var. **typicum** Maire — Sol sablo-argileux, dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **H.** *Et. : SH.*

Rif SW : Bou-Hachem oriental.

Cette belle vipérine se rencontre en général sur sol calcaire ; l'existence de quelques bancs marneux au voisinage explique probablement sa présence dans cette subéraie.

658. **Echium flavum** Desf. — Sol sablo-argileux dans les basses montagnes ; sous couvert ; rare dans les groupements des subéraies. **H.** *Et. : SH et H.*

Rif SW : Bou-Hachem oriental.

Cette vipérine est beaucoup plus répandue dans la cédraie et dans les chênaies à feuillage caduc.

659. **Echium horridum** Batt. — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora orientale (très rare).

Cette vipérine correspond en général à des conditions écologiques trop arides pour le chêne-liège. Sa présence en Mâmora orientale montre combien le chêne-liège y est proche de sa limite climatique.

660. **Echium plantagineum** L. var. **plantagineum** Sauv. et Vindt — Dans les vides du peuplement arborescent, surtout aux abords des cultures, des lieux de passage ou dans les zones surpâturées ; dans les plaines et les basses montagnes. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Partout jusque vers 1 500 m environ ; plus fréquent et abondant en plaine et sur sol sableux.

Cette vipérine se comporte plus ou moins en nitratophyte et se rencontre souvent dans les complexes de souche (*Rég. Rabat, Zaër*).

661. **Echium australe** Lam. — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, en plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Bou-Hachem E. **Tazekka** : Bab-Azhar. **Moyen Sebou N** : Adrou ; Âïn-Beida. **Moyen Sebou S** : Zerehoun.

Les échantillons récoltés appartiennent au var. *grandiflorum* (Desf.) Lac., dont la valeur systématique n'a pas été étudiée.

Cette espèce est probablement plus répandue. Sa présence dans la subéraie ne paraît pas liée à l'activité humaine comme pour *E. plantagineum.*

LABIATAE

662. **Ajuga Iva** (L.) Schreb. var. **genuina** Deb. — Sous couvert ou aux abords des vides du peuplement arborescent. **H (Th).** *Et. : SA, SH et H.*

Partout, mais jamais abondant.

R. Maire a rédigé, au sujet de cette espèce, une note très instructive que R. de Litardière a fait paraître [*loc. cit.*, 131-132], et dans laquelle il justifie la coupure de l'espèce en deux variétés et non en deux sous-espèces. On peut résumer l'argumentation du grand botaniste d'Alger de la façon suivante : *A. Iva* (L.) Schreb. (*s. str.*) et *A. pseudo-Iva* Robill. et Cast. ne peuvent se distinguer à coup sûr que par la couleur des fleurs ; donc ce ne sont pas des sous-espèces ; mais ce sont des variétés, car ils « n'ont pas exactement la même aire et croissent rarement ensemble : Battandier avait très justement remarqué que le deuxième croît dans des régions plus sèches ». Les observations faites sur les subéraies permettent une précision supplémentaire : tous les échantillons observés appartiennent au premier ;

le deuxième ne s'y rencontre pas et est lié à des conditions plus arides. Ces variétés ont bien aussi une valeur écologique.

A l'intérieur du var. *genuina*, R. MAIRE a proposé quelques formes qui se distinguent en particulier par la couleur et l'ornementation de la corolle. J'adopterai ce point de vue ici ; toutefois je n'ai pas observé ces formes en mélange et ai constaté que certaines subéraies comme la Mâmora ne comportent qu'une seule d'entre elles, bien déterminée ; on peut donc se demander s'il ne s'agit pas en réalité de variétés. Mais d'autres observations sont nécessaires pour choisir entre ces deux hiérarchies. Voici la répartition des formes observées :

f. *purpurascens* (Cout.) Maire *in* R. de Lit. [*loc. cit.*, 131] **Rharb litt.** : Larache. **Rharb N** : Khlifa.

f. *elegans* Maire

Rég. Rabat : Mâmora ; Tmara. **Moyen Sebou N** : Aïn-Beida ; Ahl-Chrif ; Izarene. **Zaër** : Akreche (J. VINDT, *in* herb. I.S.C.) ; El-Khatouate; Gnadiz. **Zaïane** : El-Harcha.

J'ai groupé sous ce nom, d'une part la plante de Mâmora qui correspond bien au type de MAIRE et qui est bien constante dans cette forêt, d'autre part des échantillons à fleurs soit simplement blanches sans points rouges (Ahl-Chrif ; El-Harcha), soit blanches panachées de pourpre (Izarene), soit encore avec points rouges mais de couleur générale crème (Akreche ; Gnadiz).

663. **Teucrium fruticans** L. — Sol argilo-limoneux ou sablo-argileux, plus rarement sableux, en plaine et dans les basses montagnes ; sous couvert. **Ch** (**NPh**). *Et. : SA et SH.*

Tanger (*p*). **Rif SW** (*p*). **Rharb litt.** : peu commun. **Rharb N** (*p*). **Moyen Sebou N** : assez commun (*p*). **Moyen Sebou S** : Zerehoun (*p*). **Zaër** : Bni-Âbid (*l*).

Cette germandrée se rencontre dans les subéraies marocaines sous deux variétés :

(*p*) : var. *pallidum* (R. Maire *pro* f.) comb. nov., à fleurs pâles (presque blanches veinées de bleu-violet), le plus souvent chaméphytique, dans les subéraies subhumides du Maroc septentrional ;

(*l*) : var. *latifolium* Rouy, à fleurs bleu vif, plus puissant et observé seulement dans les subéraies semi-arides.

Le changement de hiérarchie proposé ici repose sur les différences de répartition et d'écologie.

664. **Teucrium pseudo-Scorodonia** Desf. — Sol argilo-sableux ou sablo-argileux, plus ou moins rocailleux, en plaine et surtout dans les montagnes ; surtout sous couvert ; sialophyte. **Ch.** *Et. : SH et H.*

Tanger : Jbel-Kbir (*b*) ; Dahar-Zhiro. **Rif SW** : Afernoun (*b*) ; Amelay (*b*). **Tazekka** : Bab-Azhar (assez commun, *g*). **Moyen Sebou N** : env. de Taounate (*g*, L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.). **Zaïane** : Oulmès (*g*, L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.) ; Tiliouine (id.) ; Tifourhaline (*g*).

Cette espèce a été observée sous deux variétés :

(*g*) : var. *genuinum* Maire,
(*b*) : var. *baeticum* (Boiss. et Reut.) Maire, cantonnée dans la partie la plus septentrionale du Maroc ;

le var. *crispum* (Pomel) Batt. n'a été rencontré que dans les fissures des rochers quartzitiques (Bni-Issef).

665. **Teucrium salviastrum** Schreb. ssp. **afrum** Emb. et Maire — Sol argilo-sableux en montagne ; sous couvert. **Ch.** *Et. : SH et H.*

Rif SW : Afernoun ; Khzana ; Issaguene ; Ktama ; Tidouine.

666. **Teucrium decipiens** Coss. — Sol argilo-limoneux plus ou moins rocailleux ou squelettique ; dans les vides du peuplement arborescent ; assez exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et.: SA.*

Zaër : Bni-Âbid (rare) ; Âïn-el-Kheil (rare) ; El-Khatouate (rare) ; Sibara (rare) ; Tifounassine (rare). **Zaïane** : Timeksaouine (dans un peuplement mixte de chêne-liège et d'arar).

Cette germandrée est commune dans les vides de la callitriaie ; lorsqu'on la rencontre dans la subéraie, cela indique toujours qu'on se trouve dans des conditions écologiques voisines de la callitriaie, soit que la dégradation soit très poussée, soit qu'à la faveur du jeu des expositions le climat soit localement un peu trop chaud.

667. **Teucrium barbarum** Jah. et Maire — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; dans les peuplements peu denses. **NPh.** *Et. : SH.*

Moyen Sebou S : Zerehoun (peu commun). **Zaïane** : Timeksaouine (P. Vidal, *in* herb. I.S.C.) ; Oulmès (L. Emberger, *in* herb. I.S.C.).

668. **Teucrium Polium** L. ssp. **capitatum** (L.) Arc. var. **corymbiferum** (Desf.) Maire subvar. **corymbiferum** Sauv. et Vindt, *ined.* — Sol argilo-sableux plus ou moins rocailleux, dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **Ch.** *Et. : SH.*

Zaïane ; çà et là dans les principales subéraies.

669. **Prasium majus** L. — Aux abords des rochers, dans les très basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **NPh.** *Et. : SA.*

Zaër : Korifla (rare) ; Sibara.

Le *prasium* est beaucoup plus fréquent dans les formations à oléastre et lentisque et dans la callitriaie.

Lavandula

Bibliogr. : Miss D. A. Chaytor, A taxonomic study of the genus *Lavandula, Journ. Linn. Soc. London, bot.*, **51** : 153-204, 1937 ; A. Rozeira, A Secção *Stoechas*

Gingins, do Généro *Lavandula* L., *Broteria, Cienc. nat.*, 18 (1-2) : 5-84, 38 pl. h. t., 1949.

670. **Lavandula Stoechas** L. ssp. **Linneana** Roz., *loc. cit.* : 68 — En plaine et dans les basses montagnes jusque vers 750 - 1 000 m ; sialophyte. **Ch.** *Et. : SA et SH.*

Partout et en général commun (rare en forêt de Larache, peu commun dans celle d'Izarene).

La *lavande stoechade* est commune dans presque toutes les forêts de chêne-liège à basse altitude. Sur sol sableux, elle réussit très difficilement à se maintenir ou à coloniser les vides du peuplement arborescent ; au contraire, lorsque le sol comporte un peu d'argile, elle se rencontre très souvent au milieu des vides, à condition que le sol ne soit pas squelettique.

671. **Lavandula Stoechas** L. ssp. **atlantica** (Braun-Bl.) Roz., *loc. cit. :* 70 — Sol argilo-sableux, en général rocailleux ou squelettique, surtout en montagne à partir de 800 m ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Ch.** *Et. : SA et surtout SH et H.*

Rif SW : Akounsane (L. Emberger, *in* herb. I.S.C.) ; Issaguene (Font Quer, Iter marocc. 1929, n° 371 ; Ktama ; Outka. **Tazekka** : Bab-Azhar. **Zaër** : El-Khatouate ; Gnadiz ; Sibara. **Zaïane** (commun).

Le remaniement proposé par A. Rozeira doit être examiné sous deux aspects différents. Tout d'abord cet auteur a regroupé autour de l'espèce linnéenne *L. Stoechas* un certain nombre de plantes qui étaient souvent considérées jusqu'ici comme spécifiquement distinctes : *L. pedunculata* (Mill.) Cav., *L. atlantica* Braun-Bl., *L. cariensis* Boiss. etc. L'existence de nombreux intermédiaires dans ce groupe polymorphe est un argument important et c'est la raison pour laquelle j'ai adopté le point de vue du botaniste portugais.

La répartition qui a été donnée ici repose avant tout sur une détermination rapide faite sur le terrain. Le ssp. *atlantica* (à l'état typique) est une plante surtout de montagne, où elle se rencontre sur sol squelettique et où elle témoigne d'une dégradation déjà avancée de la végétation ; elle remplace écologiquement *Cistus monspeliensis,* lorsque celui-ci est éliminé par le froid et le plus souvent elle ne fait pas partie des groupements des subéraies, mais plutôt de ceux de l'iliçaie. En plaine où elle est rare, cette lavande se rencontre surtout sur rochers (sokhrates). Le ssp. *Linneana* est au contraire une plante de basse altitude et plutôt de sous-bois ; si elle s'aventure hors du couvert, elle est rapidement éliminée par le ciste de Montpellier dès que le sol est squelettique.

Or il semble d'après les quelques déterminations que M. A. Rozeira a faites sur le matériel marocain et que je suis heureux de pouvoir utiliser ici, que le ssp. *atlantica* soit beaucoup plus fréquent au Maroc qu'on ne le croyait jusqu'ici et que le ssp. *Linneana* — au moins à l'état typique — y soit moins répandu. L'étude de ces deux types de lavande est donc à reprendre entièrement. En particulier, quelque séduisante que soit l'interprétation écologique que j'ai proposée plus haut, il semble que la réalité soit plus complexe, puisque les deux échantillons de Mâmora (subéraie sur sable) qui ont été examinés par M. A. Rozeira sont considérés par lui comme appartenant au ssp. *atlantica,* avec comme seule réserve : « forme à fleurs saillantes, épis étroits et pédoncules médiocres ».

La culture de ces deux types de lavande entreprise dans le jardin de l'I.S.C. m'a permis d'observer plusieurs générations. Une faible distance (15 m) les sépare et aucune précaution n'est prise pour éviter les hybridations. Or ils conservent des caractères distinctifs précis. La plante de plaine (provenant de Mâmora) a des inflo-

rescences courtes (long. moy. : 2 à 3 cm), des bractées stériles courtes (long. moy. : 1 à 1,5 cm), des pédoncules courts (long. moy. : 2 à 4 cm), le tube de la corolle nettement exsert du calice ; la plante de montagne (provenant d'El-Harcha) tranche au contraire par ses inflorescences allongées (long. moy. : 3 à 4 cm), ses pédoncules allongés (long. moy. : 8 à 12 cm), les bractées stériles allongées (2 à 3 cm), le tube de la corolle non exsert. Ainsi ni écologiquement, ni morphologiquement il ne paraît possible de confondre les deux plantes qui sont à mon sens des races distinctes. Sans doute la plante de plaine a-t-elle des inflorescences très pubescentes, comme le ssp. *atlantica* ; mais elle se rapproche dans l'ensemble plus du ssp. *Linneana* et c'est la raison pour laquelle je continue à l'appeler ainsi. Il n'est pas impossible du reste que le ssp. *Linneana* ait au Maroc donné au contact du ssp. *atlantica* par hybridation introgressive une variété (ou une race ?) spéciale. Seule l'étude cytologique peut permettre de résoudre ce problème.

Les lignes qui précèdent sont valables pour les peuplements de lavande du Maroc central (*Tazekka, Rég. Rabat, Zaër, Zaïane*). Dans le Rif (mais en dehors des subéraies), on trouve à partir de 500 m environ une lavande à inflorescences courtement pédonculées sur sol squelettique. Observée seulement en fruit, il ne m'est pas possible de dire si elle se distingue morphologiquement du type de plaine et dont il a été question plus haut. Par ses inflorescences peu allongées, elle paraît bien distincte du ssp. *atlantica*.

672. **Lavandula multifida** L. var. **heterotricha** Sauv., annot. 461 — Sol argilo-limoneux plus ou moins rocailleux et squelettique, en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Ch.** *Et. : SA*.

Zaër : Bni-Âbid (rare) ; Tifounassine (rare) ; Sibara (rare).

La *lavande divisée* est fréquente dans la callitriaie et dans les formations à oléastre et lentisque ; du reste elle ne craint pas les sols calcaires. Sa présence dans les subéraies indique toujours qu'on se trouve à une limite écologique du chêne-liège, soit édaphique (affleurement calcaire, ou sol squelettique), soit climatique (exposition trop chaude).

Marrubium

Bibliogr. : M^lle^ Fr. Marmey, Contribution ét. morph. anat. genre *Marrubium* au Maroc, *Trav. I.S.C.*, sér. bot. **14**, 1958.

673. **Marrubium vulgare** L. — Sol argilo-sableux, dans les basses montagnes jusque vers 1 500 m ; aux abords des lieux d'habitations, sur l'emplacement d'anciens campements ou à des emplacements riches en matières organiques ; nitratophyte ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Ch.** *Et. : SA et SH*.

Rif SW : Tidouine. **Moyen Sebou N** : Zaorora (près d'habitations). **Zaër** : Gnadiz (complexe de souche). **Zaïane** : El-Harcha (rare).

M^lle^ Marmey [*loc. cit.*, 22] considère que le var. *lanatum* Benth. n'a aucune valeur systématique. C'est une conclusion à laquelle inclinait déjà R. de Litardière [*loc. cit.* : 160].

674. **Marrubium echinatum** Ball — Sol argilo-sableux dans les moyennes montagnes ; sous couvert et dans les lieux frais. **H.** *Et. : H*.

Tazekka : Bab-Azhar. **Zaïane** : El-Harcha (L. Emberger, *in* herb. I.S.C.).

675. **Sideritis villosa** Coss. — Sol argilo-sableux rocailleux, dans les moyennes montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **H (Ch)**. *Et. : SH.*

Haut Atlas centr. : Tirhourdine.

676. **Nepeta Apulei** Ucria var. **genuina** Maire — En plaine et dans les basses montagnes. **H**. *Et. : SA et SH.*

Tazekka : Bab-Azhar (E. JAHANDIEZ, *in* herb. I.S.C.). **Rharb N** : Es-Sahel (Lab. inv. for. Larache, *in* herb. I.S.C.). **Rég. Rabat** : Mâmora occidentale (rare, aux environs de Knitra, d'El-Mennzeh et de Sidi-Âmira). **Zaër** : Bni-Âbid (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.) ; Korifla ; Tifounassine ; Âïn-el-Kheil ; El-Khatouate ; Gnadiz.

Sur sol sableux, cette labiée s'aventure peu dans les vides du peuplement arborescent ; il n'en est plus de même sur sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, où elle s'accommode de rocailles ou d'un substratum squelettique.

677. **Cleonia lusitanica** L. — Sol argilo-sableux plus ou moins rocailleux dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th**. *Et. : SA.*

Zaïane : Timeksaouine (rare).

Cette labiée est fréquente dans la callitriaie ; c'est précisément au voisinage de cette formation qu'elle a été observée dans le cas cité ici.

678. **Phlomis crinita** Cav. ssp. **mauritanica** (Munby) Murb. — Sol argilo-limoneux, en plaine et dans les basses montagnes, près du couvert. **H**. *Et. : SA et SH.*

Zaër : Bni-Âbid (peu commun) ; Sehoul (id.) ; Korifla ; Âïn-el-Kheil (J. GATTEFOSSÉ, *in* herb. I.S.C.) ; Sibara. **Zaïane** : Oulmès (*in* herb. I.S.C.) ; Sidi-Hassine.

679. **Phlomis purpurea** L. — Sol sablo-argileux dans les très basses montagnes. **NPh**. *Et. : SH.*

Tanger : Meloussa.

Cette très belle labiée a été découverte en cette station par M. J. RUIZ de la TORRE [Veg. nat. Norte Marr., 97, 1956].

680. **Phlomis samia** L. ssp. **maroccana** Maire — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; sous couvert. **Ch (H)**. *Et. : SH.*

Zaïane : Sidi-Hassine (assez rare).

Cette espèce est plus fréquente sur sol calcaire et dans l'étage humide.

681. **Lamium amplexicaule** L. — Sous couvert et aux endroits riches en matières organiques, en général au voisinage des habitations ou des cultures ; nitratophyte ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Rég. Rabat** : Mâmora occidentale (rare). **Zaïane** : El-Harcha.

Les échantillons récoltés appartiennent au type de l'espèce, ssp. *eu-amplexicaule* Maire, bien distinct morphologiquement du ssp. *mauritanicum* (Gand.) Maire, mais que l'on peut rencontrer avec ce dernier.

682. **Lamium flexuosum** Ten. var. **eu-flexuosum** Maire — Sol argilo-sableux, dans les basses montagnes ; sous couvert. **H.** *Et. : H.*

Tazekka : Bab-Azhar, à partir de 1 000 m environ.

683. **Stachys arenaria** Vahl — En plaine et dans les basses montagnes, surtout dans les vides du peuplement arborescent. **Ch.** *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : Issaguene (*l*). **Tazekka** : Bab-Azhar (*gd*). **Rég. Rabat** : Mâmora centrale et orientale (çà et là, *m*). **Zaïane** : Tifourhaline (*m*) ; Sidi-Hassine (*gd*). **Haut Atlas centr.** : Guedrouz (*gd*).

Les variétés et formes suivantes ont été observées :

(*gd*) : var. *genuina* Maire f. *divaricatidens* (Lindb.) Maire,
(*l*) : var. *latifolia* Maire,
(*m*) : var. *maroccana* Batt.,

dont la valeur n'a pas été étudiée ; la plante de Mâmora est à fleurs purpurines.

684. **Stachys circinata** L'Hérit. — Sol argilo-sableux entremêlé de rochers, dans les moyennes montagnes ; sous couvert ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th (Ch).** *Et. : H.*

Moyen Atlas centr. : Hamimida.

Cette espèce croît surtout dans les rochers.

685. **Stachys arvensis** L. — En plaine et dans les basses montagnes jusque vers 1 200 m ; surtout sous léger couvert et dans les endroits riches en matières organiques. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout ; non observé toutefois dans les stations du Haut Atlas.

686. **Salvia Verbenaca** L. ssp. **eu-Verbenaca** Maire — Sol sableux ou argilo-limoneux en plaine ; aux environs des habitations et des lieux de passage ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **H.** *Et.: SA.*

Rharb litt. : Larache. **Rég. Rabat** : Mâmora occidentale (J. VINDT, *in* herb. I.S.C.). **Zaër** : Bni-Âbid (surtout hors forêt).

Peut-être plus répandu.

687. **Salvia Verbenaca** L. ssp. **Battandieri** Maire — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent. **H.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora centrale et orientale, çà et là (assez rare).

688. **Satureja inodora** Salzm. — Sol sablo-argileux en plaine et dans les très basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent; sialophyte. **Ch.** *Et. : SH.*

Tanger : Dahar-Zhiro (commun). **Rharb N** : Mediar.

689. **Satureja grandiflora** (L.) Scheele ssp. **baborensis** (Batt.) Maire — Sol argilo-sableux dans les moyennes montagnes ; sous couvert ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Ch.** *Et. : H.*

Rif SW : Bokorone (sous cèdre dominant).

Ce calament se rencontre en général dans les sapinières et dans les cédraies de l'étage humide.

690. **Satureja Calamintha** (L.) Scheele ssp. **ascendens** (Jord.) Briq. var. **calaminthoides** (Reichenb.) Briq. — Endroits frais ou même un peu humides, en plaine et en montagne jusque vers 1 500 m ; sous couvert. **Ch.** *Et. : SH et H.*

Rif SW. Tazekka. Rharb N : Charf-el-Âkab ; El-Sahel (rare) ; Rharb-nord (id.). **Moyen Sebou N. Zaïane** : El-Harcha ; Tiliouine. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

Les échantillons récoltés appartiennent au var. *calaminthoides* (Reichenb.) Briq., mais il n'est pas exclu que le var. *heterotricha* (Boiss. et Reut.) Briq. existe dans les subéraies marocaines.

Le *calament officinal* paraît plus fréquent sur sol calcaire.

691. **Satureja granatensis** (Boiss. et Reut.) R. Fernandes, *Bol. Soc. Brot.*, **33** : 140, 1959 — *S. alpina* (L.) Scheele ssp. *granatensis* (Boiss. et Reut.) Maire — Sol argilo-sableux dans les moyennes montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Ch.** *Et. : H.*

Moyen Atlas centr. : Hamimida.

Cette espèce se rencontre en général dans les sapinières et les cédraies de l'étage humide.

692. **Satureja vulgaris** (L.) Fritsch ssp. **villosa** (De Noé) Maire var. **plumosa** (Hoffm. et Link) Maire — Sol argilo-sableux dans les moyennes montagnes ; sous couvert. **Ch.** *Et. : SH et surtout H.*

Rif SW : Khzana ; Outka ; Issaguene ; Bokorone (sous cèdre dominant). **Tazekka** : Bab-Azhar.

Le *clinopode* est beaucoup plus répandu dans les forêts de chênes à feuillage caduc, dans les sapinières et les cédraies de l'étage humide.

693. **Origanum elongatum** (Bonnet) Emb. et Maire — Sol argilo-sableux dans les basses et les moyennes montagnes ; sous couvert. **Ch.** *Et. : H.*

Rif SW : Akounsane ; Issaguene ; Ikaouene. **Tazekka** : Bab-Azhar (à partir de 1 000 m environ).

694. **Origanum compactum** Benth. — Sol sablo-argileux ou argilo-limoneux, en plaine ou dans les basses montagnes, surtout sous couvert. **Ch.** *Et. : SA et SH.*

Tazekka : Bab-Azhar (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.). **Rég. Rabat** : Mâmora occ. (très rare, au SW de Sidi-Âmira). **Rharb N** : Es-Sahel (rare). **Moyen Sebou N** : Zenndoula. **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Zaër** : assez commun jusque vers 600 m. **Zaïane** : El-Harcha (à confirmer) ; Timek-saouine.

695. **Thymus maroccanus** Ball var. **Capitantianus** Emb. — Sol argilo-sableux squelettique dans les basses montagnes, entre 900 et 1 200 m ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Ch.** *Et. : SH.*

Zaïane : El-Harcha ; Tifourhaline.

Le *thym de Capitant* se rencontre surtout aux endroits très dégradés, d'où le chêne-liège est définitivement éliminé ; c'est un compagnon fréquent de *Genista quadriflora* et *Lavandula Stoechas* ssp. *atlantica.*

696. **Thymus Broussonetii** Boiss. var. **genuinus** Maire — Sol sableux à substratum calcaire, en plaine ; aux abords des vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Ch.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Tmara (rare).

L'existence d'affleurements calcaires au sein de la subéraie explique la présence dans une subéraie du *thym de Broussonet*, strictement lié au sol calcaire.

697. **Thymus Zygis** L. var. **maroccanus** Maire — Sol argilo-sableux plus ou moins squelettique dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; très rare dans les groupements des subéraies. **Ch.** *Et. : SH.*

Zaïane : Tifourhaline : Sidi-Hassine.

698. **Thymus Riatarum** Humb. et Maire — Sol argilo-sableux rocailleux et squelettique, en montagne à partir de 900 m environ ; surtout dans les vides du peuplement arborescent ; rare dans les groupements des subéraies ; sialophyte. **Ch.** *Et. : H.*

Rif SW : Issaguene ; Ktama. **Tazekka** : Bab-Azhar.

Le *thym des Riata* est le plus souvent saxicole.

699. **Mentha Pulegium** L. — Endroits humides, à sol sablo-argileux, en plaine et dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th** (**H**). *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Bou-Hachem ; Outka. **Rharb N** : Es-Sahel. **Moyen Sebou N** : Zaorora ; Mechrâ.

La *menthe pouillot* est fréquente dans les lieux humides (dayas, sources, suintements, etc.), mais de ces biotopes elle s'écarte un peu, surtout dans l'étage subhumide et sur sol plus ou moins argileux.

SOLANACEAE

700. **Withania frutescens** (L.) Pauquy — Sol rocailleux dans les basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **NPh.** *Et. : SA.*

Zaër : Sibara (rare).

Le *withania arborescent* se rencontre en général sur sol calcaire.

701. **Solanum nigrum** L. ssp. **eu-nigrum** Rouy — Sol sableux en plaine ; au voisinage des habitations ou sur les reposoirs des troupeaux ; nitratophyte. **Ch.** (**Th**). *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora (rare).

En Mâmora orientale, la *morelle noire* se trouve aussi çà et là à l'abri des touffes de lentisque, où elle est probablement introduite par les oiseaux.

702. **Solanum sodomaeum** L. * — Sol sableux en plaine ; au voisinage des habitations, des campements et des lieux de passage; nitratophyte. **NPh** (peut atteindre 3 m de haut). *Et. : SA.*

Rharb N : Rharb-nord. **Rég. Rabat** : assez fréquent, mais surtout près des lisières.

J. F. Sacchi [*Arch. bot.*, **27** : 19-23, 1951 ; *Atti*, **9** (3) : 289, 1952] considère qu'il n'est pas possible de scinder l'espèce en deux variétés, *mediterraneum* et *Hermannii*, comme l'a fait Dunal. R. Maire avait du reste déjà douté de leur valeur et les avait ramenées au rang de formes [R. de Litardière, *loc. cit.* : 252].

SCROPHULARIACEAE

703. **Verbascum sinuatum** L. — En plaine, dans les vides du peuplement arborescent, mais au voisinage des cultures et des lieux de passage. **H** (**b**). *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora occidentale (très rare). **Zaër** : Bni-Âbid (dans les groupements à *Poa bulbosa*) ; Ben-Slimane.

704. **Celsia ramosissima** Benth. — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th** (**H**). *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rharb N** : Rharb-nord. **Rég. Rabat** : Mâmora (assez commun).

705. **Celsia zaianensis** Murb. — Sol argilo-sableux dans les moyennes montagnes, surtout aux endroits rocailleux ; pourtour des vides du peuplement arborescent. **H.** *Et. : SH.*

Zaïane : El-Harcha (L. Emberger, *in* herb. I.S.C.) ; Oulmès (id.) ; Sidi-Hassine.

706. **Celsia Faurei** Murb. var. **typica** Maire — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, en plaine et dans les basses montagnes ; sous couvert léger. **H.** *Et. : SA, SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Zaër** : çà et là dans la plupart des subéraies. **Zaïane** : El-Harcha.

---

* J'ai suivi trop hâtivement les auteurs du *Catalogue*, car j'ai constaté, depuis la rédaction de ces lignes, que Linné a écrit « *Sodomeum* ». Cet adjectif semble du reste de son invention, de sorte qu'il n'y a pas lieu de modifier son orthographe, d'autant que le nom de Sodome a eu plusieurs transcriptions en latin : « Sodoma », neutre pluriel, « Sodoma », féminin singulier, « Sodomum », neutre singulier (*note ajoutée en cours d'impression*).

707. **Linaria cirrhosa** (L.) Willd. — Sol sablo-argileux, en plaine ; sous couvert. **Th.** *Et. : SH.*

Tanger : Meloussa.

708. **Linaria multipunctata** (Brot.) Hoffm. et Link — Sol sableux (au moins superficiellement) ou argilo-sableux, en plaine et en montagne ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar (*g* et *i*). **Rég. Rabat** : Mâmora (çà et là, *gl*). **Zaër** : Sehoul ; Ben-Slimane (très rare) ; Sibara. **Zaïane** : Oulmès (*g*). **Haut Atlas centr.** : Guedrouz (*i*).

Les variétés et formes suivantes ont été reconnues dans la *linaire de Broussonet* :

(*g*) : var. *genuina* Maire,
(*gl*) : f. *leiosperma* J. Vindt, *in* Sauv. et Vindt, note bot. 218,
(*f*) : var. *ignescens* (Kunze) Maire ;

la valeur de ces variétés n'a pas été étudiée ; de toutes façons elles reposent sur des caractères peu importants.

709. **Linaria Munbyana** Boiss. et Reut. — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb N : Rharb-nord (*e*). **Rég. Rabat** : Mâmora occidentale (çà et là : *l*) ; Tmara (assez commun, *l* et *h*) ; El-Mennzeh.

R. Maire [contr. 1869] a distingué trois variétés par des caractères de glandulosité dans l'inflorescence et d'ornementation dans la graine. Comme on peut les trouver en mélange dans une population, il semble qu'il s'agit seulement de formes :

(*e*) : f. *eu-Munbyana* Maire *pro* var.,
(*h*) : f. *hirtella* Maire, *pro* var.,
(*l*) : f. *leiosperma* Maire, *pro* var. ;

dans une jachère voisine de la Mâmora, j'ai observé aussi des variations concernant la couleur de la corolle qui peut être citrine ou presque blanche.

La *linaire de Munby* est voisine de *L. simplex* et de *L. multipunctata*. *L. simplex* n'a pas été observée dans les subéraies ; elle a des fleurs beaucoup plus petites (5-6 mm et non 10-12) et au contraire des graines bien plus grandes (diamètre : 1,8-3 mm et non 1,5-1,7) à aile large, hyaline, mince et non étroite, épaissie. *L. multipunctata* est plus difficile à distinguer, car ses graines sont semblables ; elle diffère seulement par la taille des fleurs (15-25 mm) et la largeur des feuilles (un peu plus grande). On trouve du reste parfois (Tmara) des échantillons de *L. Munbyana*, dont la corolle comporte des points brun violacé sur la lèvre inférieure. La coupure entre cette linaire et *L. multipunctata* n'est donc pas nette.

710. **Linaria bipartita** (Vent.) Willd. ssp. **linogrisea** Maire var. **typica** Maire — Sol sableux ou sablo-argileux en plaine et dans les basses montagnes ; surtout dans les groupements à nitratophytes sous couvert, beaucoup plus rare dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Outka (rare). **Rharb-N** : Charf-el-Âkab (sous-espèce à confirmer) ; Es-Sahel. **Rég. Rabat** : Mâmora, surtout occidentale et centrale (ni commun, ni abondant ; peut toutefois pulluler, par exemple après une coupe à blanc étoc).

A rechercher dans les subéraies du Maroc septentrional. La linaire que l'on rencontre en Mâmora est à corolle violacée à palais blanchâtre maculé de jaune.

711. **Linaria bipartita** (Vent.) Willd. ssp. **afougueurensis** (Batt.) Maire var. **eu-afougueurensis** Sauv., annot. 481 — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Tmara (M^lle^ Roland, J. Vindt, *in* herb. I.S.C.) ; El-Mennzeh.

Cette linaire, qui a une corolle d'un violet foncé à palais orangé, est beaucoup plus fréquente sur les jachères et dans les cultures des environs de Rabat.

712. **Linaria rharbensis** Batt. et Pitard — Sol sableux, au moins superficiellement, en plaine et dans les basses montagnes, jusque vers 1 200 m ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA.*

Rharb litt. : Âïn-Felfel (L. Emberger, *in* herb. I.S.C.). **Rharb N** : Es-Sahel (*e*) ; Rharb-nord (*e*). **Rég .Rabat** : Mâmora (ni commun, ni abondant, *e*). **Zaër** : Bni-Âbid (assez rare, *e*) ; Ben-Slimane (peu commun, jamais abondant, *e*) ; Sibara (*p*). **Zaïane** : Oulmès (L. Emberger, *in* herb. I.S.C., *p*).

La *linaire du Rharb* se rencontre sous deux variétés :

(*e*) : var. *eu-rharbensis* Maire,
(*p*) : var. *purpurea* Maire et Wilczek,

qui ne sont peut-être que des formes.

713. **Linaria heterophylla** Desf. ssp. **eu-heterophylla** Maire var. **typica** Maire — Sol argilo-sableux en montagne ; sous couvert. **H (Th).** *Et. : SH.*

Zaïane : Sidi-Hassine. **Moyen Atlas centr.** : Hamimida. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

Cette linaire est en général vivace, ou au moins bisannuelle, mais elle fleurit dès la première année.

714. **Linaria rubrifolia** Robill. et Cast. var. **genuina** (Willk.) Maire — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SH.*

Rif SW : Outka.

MISOPATES

Bibliogr. : ROTHMALER, Tax. Monogr. Gatt. *Antirrhinum, Feddes Repert.*, **136**, 1956.

715. **Misopates Oruntium** (L.) Raf. — *Antirrhinum Oruntium* L. (excl. *A. calycinum* Lam.) — Surtout dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th**: *Et. : SA, SH et H.*

Partout ; non observé dans les stations du Haut Atlas et du Rif.

Cette petite scrofulariacée est plus commune sur sol sableux que sur sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, plus fréquente en plaine qu'en montagne. Elle est très polymorphe, mais son étude est entièrement à reprendre, car il convient de bien séparer *M. Oruntium* au sens strict de *M. calycinum* (Lam.) Rothm. [*loc. cit.*, 113]. Alors que le premier est un sialophyte, le second est au contraire lié au sol calcaire [cf. W. ROTHMALER, *Bol. Soc. Brot.*, **13** : 278, 1938].

Chez *M. Oruntium* la corolle est très variable, le plus souvent purpurine à stries plus foncées ; sa longueur varie de 10 à 22 mm ; la capsule est soit glabre, soit pourvue de poils épars, ou seulement au sommet. Les sokhrates, rochers le plus souvent quartzitiques, abritent souvent des petites colonies de cette espèce, qui y vivent écologiquement isolées et se comportent comme des endémiques.

716. **Anarrhinum pedatum** Desf. var. **typicum** Maire — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, en plaine ou dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent et à leurs abords. **H.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout ; non observé toutefois dans les stations du Haut Atlas ; manque en général sur sol sableux, quel que soit l'étage ; en Mâmora, seulement au SW de Sidi-Âmira.

717. **Scrophularia sambucifolia** L. ssp. **mellifera** (Vahl) Maire var. **eu-mellifera** Maire — Sol argilo-sableux humide dans les basses montagnes ; sous couvert ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **H.** *Et. : SH.*

Zaïane : El-Harcha (rare).

Cette scrofulaire est par contre assez fréquente à l'intérieur des subéraies au bord des ruisseaux, au moins dans les étages subhumides et humides.

718. **Scrophularia laevigata** Vahl ssp. **pellucida** (Pomel) Murb. var. **eu-pellucida** Maire — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; sous couvert. **H.** *Et. : H.*

Tazekka : Bab-Azhar (çà et là).

Peut-être plus répandu.

719. **Scrophularia canina** L. var. **frutescens** (L.) Boiss. — Sol sableux en plaine ; surtout dans les vides du peuplement arborescent. **NPh.** *Et. : SA et SH.*

Rharb N : Es-Sahel (rare). **Rég. Rabat** : Mâmora (çà et là).

720. **Veronica agrestis** L. ssp. **eu-agrestis** Maire — Sol argilo-limoneux en plaine ; surtout aux abords des vides du peuplement arborescent, à l'ombre des buissons. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : Bni-Âbid ; Ben-Slimane.

721. **Veronica arvensis** L. var. **pseudo-arvensis** (Tin.) Fiori — Sol argilo-limoneux ou sablo-argileux ; au voisinage des cultures, surtout aux endroits riches en matières organiques. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Outka. **Moyen Sebou N** : Zaorora ; Arhil. **Zaër** : Ben-Slimane ; Gnadiz (complexe de souche).

Probablement plus répandu.

722. **Digitalis purpurea** L. var. **mauritanica** Humb. et Maire — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; sous couvert ; sialophyte. **H.** *Et. : H.*

Rif SW : Rhomara ; Issaguene ; Ktama. **Tazekka** : Bab-Azhar.

Dans le Rif, la *digitale pourpre* a été assez rarement observée dans les subéraies ; elle est beaucoup plus fréquente dans des forêts plus humides, chênaies à feuillage caduc et cédraies.

723. **Parentucellia viscosa** (L.) Caruel — Endroits un peu humides en plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : Amegri ; Outka. **Tazekka. Rég. Rabat** : Mâmora (assez rare). **Zaër** : dans la plupart des subéraies, mais peu commun.

Cette scrofulariacée est surtout liée aux bords des dayas et aux lieux un peu marécageux.

724. **Parentucellia latifolia** (L.) Caruel — Sol sablo-argileux ou argilo-sableux, dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SH.*

Rif SW : Outka. **Zaïane** : El-Harcha ; Oulmès.

Probablement plus répandu ; observé au voisinage d'autres subéraies (Bab-Azhar ; Guedrouz).

725. **Odontites purpurea** (Desf.) Don — Sol sablo-argileux dans les plaines et les basses montagnes. **Th.** *Et. : H.*

Tazekka : Bab-Azhar, vers 1 200 m. **Rharb N** : Rharb-nord, dans le canton d'El-Ferjane (rare).

Probablement plus répandu ; méconnu à cause de son développement tardif.

726. **Bellardia Trixago** (L.) All. — Endroits un peu humides en plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rég. Rabat : Mâmora (çà et là, assez rare). **Zaër** : Korifla (*b*) ; Gnadiz. **Zaïane** : Bou-Hassoussene ; El-Harcha (*f* et *b*) ; Timeksaouine (*b*).

Il ne paraît pas nécessaire, comme l'ont fait E. Jahandiez et Maire [*Cat.*, 3 : 692], d'établir une hiérarchie entre les différentes variations observées. Je reprendrai sensiblement la classification de G. Rouy [Fl. France, 11 : 133, 1909]. Dans les subéraies ont été récoltées les formes suivantes :

(*b*) : f. *bicolor* (DC.) Rouy *pro* subvar.,
(*f*) : f. *flaviflora* (Boiss.) Rouy *pro* subvar. ;

elles ne diffèrent que par la couleur de la corolle et sont susceptibles de se rencontrer côte à côte. C'est surtout sur sol sableux que cette espèce est liée aux endroits humides.

OROBANCHACEAE

L'étude pour le Maroc de cette famille a été entreprise par M. P. Jovet, à qui je dois quelques déterminations ; je l'en remercie bien vivement.

727. **Orobanche Mutelii** Schultz — Sol sableux en plaine ; surtout dans les vides du peuplement arborescent ; parasite sur des plantes très diverses. **Th.** (**p**). *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora (çà et là, mais jamais abondant).

728. **Orobanche sanguinea** Presl — Sol sableux en plaine, surtout dans les vides du peuplement arborescent ; parasite sur diverses espèces annuelles (en particulier les légumineuses comme *Ornithopus isthmocarpus*, *Medicago italica* ssp. *Helix*, etc.). **Th** (**p**). *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora (çà et là, d'abondance très variable selon les années).

729. **Orobanche barbata** Poiret — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; parasite sur *Ormenis mixta* ssp. *multicaulis*. **Th** (**p**). *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora occidentale (çà et là, peu fréquent).

PLANTAGINALES

PLANTAGINACEAE

730. **Plantago Lagopus** L. — En plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent, au moins sur sol argilo-limoneux. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora, rare (*g*, surtout au voisinage des habitations ; *lc*, çà et là en particulier dans la partie orientale). **Zaër** : Bni-Âbid ; Tifounassine, Sibara.

Les variétés et forme suivantes ont été observées :

(*g*) : var. *genuina* Batt.,
(*l*) : var. *lusitanica* (L.) Ball,
(*c*) : f. *caulescens* Cout.

Ce plantain est beaucoup plus répandu sur sol calcaire.

731. **Plantago Bellardii** All. — Sol tassé sableux ou sablo-argileux, en plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SH.*

Rif SW : Outka. **Rharb N** : Charf-el-Âkab ; Khlifa ; Rharb-nord. **Zaïane** : Oulmès (rare).

Le *plantain de Bellardi* fait partie d'un groupement des subéraies subhumides, caractéristique des places à sol très tassé et dépourvu de végétation ligneuse.

732. **Plantago Coronopus** ssp. **eu-Coronopus** Pilger var. **Mamorae** nov. var. [2]. — Sol sableux, au moins superficiellement, en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache (très commun). **Rharb N** : Charf-el-Âkab ; Es-Sahel ; Khlifa. **Rég. Rabat** (très commun). **Zaër** : Bni-Âbid (rare).

Le *plantain corne de cerf* des subéraies sur sable, en particulier de la Mâmora, fait partie des caractéristiques d'un groupement fréquent dans la partie centrale des vides du peuplement arborescent ; il présente une morphologie assez constante pour être distinguée comme variété : c'est une petite plante grêle toujours annuelle ; ses feuilles et ses hampes sont dressées. Mais il montre des variations individuelles dues aux conditions édaphiques et climatiques. Les feuilles sont parfois linéaires, entières, longues de 1-2 cm, et l'épi réduit à 1-3 fleurs. En condition normale, la plante atteint 10-12 cm de haut ; l'épi a 2-3 cm de long sur 3 mm de diamètre ; les feuilles, longues de 4-6 cm, présentent 2-4 paires de dents bien individualisées ; elles sont faiblement et éparsément poilues, les poils petits subappliqués étant plus nombreux vers l'extrémité que vers la base.

Le *plantain de Mâmora* est assez proche du var. *stricta* Pilger, qui est bisannuel ou même pérennant, a les feuilles plus épaisses et les bractées florales dépassant ou égalant les calices, caractères qui ne se rencontrent que rarement chez le var. *Mamorae* et seulement pour les fleurs inférieures des inflorescences.

Bien qu'annuel, le var. *ceratophylla* (Hoffm. et Link) Rapin est nettement distinct par sa taille plus grande et ses bractées plus développées par rapport aux fleurs.

---

[2] Diagnose. — *Planta gracilis*, 3-20 *cm alta* ; *radix gracilis annua* ; *folia* 1-8 *cm longa, erecta, rigida nec crassiuscula* ; *scapi erecti* ; *calyx bracteam aequans vel parum superans ; sepala dorso plus minusve hirtula.* Type *in* herb. I.S.C. et C.S., Mâmora, C.S. n° 13970.

733. **Plantago Coronopus** L. ssp. **Cupanii** (Guss.) Pilger var. **rosulata** (Batt.) Pilger — Sol argilo-sableux dans les moyennes montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **H.** *Et. : H.*

Rif SW : Tizirene.

734. **Plantago serraria** L. var. **eu-serraria** Maire — En plaine et dans les basses montagnes surtout sur sol en partie argileux ; surtout dans les vides du peuplement arborescent. **H.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.). **Rég. Rabat** : Mâmora, vallée de l'oued Smennto (très rare, endroit un peu humide et sous couvert). **Zaër** : Bni-Âbid (rare, dans le groupement à *Poa bulbosa*) ; Ben-Slimane (çà et là). **Zaïane** : Timeksaouine.

735. **Plantago Psyllium** L. var. **typica** Fiori — Sol sableux superficiel ou argilo-limoneux, en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora centrale (rare). **Zaër** : dans la plupart des subéraies.

RUBIALES

RUBIACEAE

736. **Sherardia arvensis** L. — En plaine et dans les basses montagnes jusque vers 1 500 m ; sous couvert ou dans les endroits riches en matières organiques. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout ; non observé pourtant dans les stations du Haut Atlas.

Sur sol sableux comme en Mâmora, cette plante se comporte en nitratophyte.

737. **Crucianella angustifolia** L. — Sol argilo-sableux en plaine et surtout en montagne ; aux abords des vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : Bokorone (cèdre dominant) ; Outka. **Zaër. Zaïane** : El-Harcha ; Sidi-Hassine.

Probablement plus répandu.

738. **Asperula hirsuta** Desf. — Sol squelettique rocailleux, en montagne ; dans les vides du peuplement arborescent, exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Ch.** *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : Issaguene (*l*). **Haha int.** : Amsittene.

(*l*) : var. *longiflora* Maire, seule variété observée jusqu'ici.

739. **Asperula laevigata** L. — Sous couvert, sur sol argilo-sableux dans les basses montagnes humides ; très rare dans les groupements des subéraies. **G.** *Et. : H.*

Rif SW : Akounsane, subéraie de Tafira, sous fougère-aigle.

Cette aspérule, au niveau des forêts de chêne-liège, est en général liée aux stations très humides, plus ou moins marécageuses, et fait partie alors de groupements qui n'appartiennent pas à la subéraie.

740. **Asperula pendula** Boiss. — Sol argilo-sableux dans les moyennes montagnes ; sous couvert. **G.** *Et. : H.*

Rif SW : Akounsane ; Techt (*gs*). **Tazekka** : Bab-Azhar (partie supérieure, *ga*).

Cette belle aspérule à fleurs jaunes se rencontre sous deux variétés :

(*ga*) : var. *glaberrima* Emb. et Maire,
(*gs*) : var. *glabrescens* Emb. et Maire,

que je n'ai jamais observées en mélange et qui semblent avoir des répartitions géographiques un peu différentes.

741. **Galium rotundifolium** L. ssp. **ovalifolium** (Schott fil.) Rouy var. **villosum** (Senn. et Maur.) Maire — Sol sablo-argileux ou argilo-sableux, en montagne ; sous couvert complet. **G.** *Et. : SH et surtout H.*

Rif SW : dans la plupart des grandes subéraies. **Tazekka** (commun). **Moyen Sebou N** : Raoussa ; Zaorora. **Moyen Atlas centr.** : Hamimida.

Le *gaillet à feuilles ovales* est caractéristique de l'étage humide. On le rencontre aussi dans les subéraies de l'étage subhumide (*Rif SW*), mais en stations toujours plus nettement limitées aux endroits les plus frais.

742. **Galium Mollugo** L. ssp. **Gerardii** (Vill.) Briq. — Sol argilo-sableux dans les montagnes ; sous couvert. **H** (**G**). *Et. : SH et H.*

Rif SW : Issaguene. **Haut Atlas centr.** : Tirhourdine.

743. **Galium viscosum** Vahl ssp. **eu-viscosum** Maire var. **glomeratum** (Desf.) Maire — Sol argilo-limoneux plus ou moins rocailleux, en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : Âïn-el-Kheil.

Le *gaillet visqueux* est plus répandu dans la callitriaie.

744. **Galium viscosum** Vahl ssp. **Bovei** (Boiss. et Reut.) Maire var. **hesperium** Maire — Sol sableux très meuble en surface, en plaine ; dans les grands vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA.*

Rharb litt. : Larache. **Rharb N** : Es-Sahel. **Rég. Rabat** : Mâmora (assez commun) ; Tmara.

745. **Galium parisiense** L. ssp. **parisiense** Burnat var. **typicum** Beg. — Surtout sur sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, en plaine et dans les basses montagnes jusque vers 1 500 m ; sur le pourtour des vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout ; non observé toutefois dans les stations du Haut Atlas.

Les échantillons récoltés appartiennent aux formes *anglicum* (Huds.) Beg. *pro* subvar., et *litigiosum* (DC.) *pro* subvar., qui peuvent se rencontrer côte à côte et ne diffèrent que par la pilosité du fruit, nulle chez la première et abondante chez la seconde.

Le *gaillet de Paris* croît aussi sur sol sableux, surtout dans l'étage subhumide (Charf-el-Âkab) ; en Mâmora, il est très rare et ne se rencontre que dans les parties les plus humides (env. de Sidi-Âmira).

G. parisiense ssp. *divaricatum* (Lam.) Rouy existe probablement dans les subéraies de l'étage subhumide. Je n'en ai jamais récolté des échantillons sûrs.

746. **Galium Aparine** L. [3] ssp. **verum** (Wimm. et Grab.) Maire — Plutôt sous couvert et aux emplacements riches en matières organiques ; nitratophyte. **Th.** *Et. : SA, mais surtout SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Rég. Rabat** : Mâmora occidentale (rare). **Zaër** : El-Khatouate. **Zaïane** (assez fréquent). **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

747. **Galium tricorne** Stokes — Sol sableux en plaine ; au voisinage des cultures et des lieux de passage ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Tmara.

748. **Galium murale** (L.) All. — Sol argilo-limoneux ou sablo-argileux, en plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent, mais surtout aux endroits frais. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Outka. **Moyen Sebou N** : Amjote. **Zaër** : Korifla.

Probablement plus répandu.

---

[3] Le *Species plantarum* [108, 1753] porte dans la marge *Aparina*, mais dans le texte qui suit *Aparine*. La première orthographe résulte d'une coquille typographique, comme le prouve la liste des « errata » donnée à la fin du 2e volume [page non numérotée, après l'index des *nomina trivialia*]. Il n'y a donc pas lieu d'en tenir compte.

749. **Rubia laevis** Poiret — Sol sablo-argileux dans les basses montagnes, sous couvert. **G.** *Et. : SH.*

Moyen Sebou N : Zaorora.

Peut-être plus répandu ; à chercher dans les subéraies subhumides et humides, surtout au-dessus de 1 000 m.

750. **Rubia peregrina** L. — Sous couvert. **Ch** (1) ou encore **G** (1). *Et. : SA, SH et H.*

Partout.

La *garance sauvage* est toutefois beaucoup moins fréquente dans les subéraies sur sable, à l'intérieur desquelles elle recherche beaucoup plus la fraîcheur. En Mâmora on ne la rencontre guère que dans la partie occidentale et dans les peuplements assez denses.

Les variétés suivantes ont été observées :

var. *intermedia* Gren. *in* Gren. et Godr., très répandu (*Rif SW, Rharb N, Rég. Rabat*),

var. *latifolia* Gren., dans les subéraies les plus humides (*Bab-Azhar*).

CAPRIFOLIACEAE

751. **Viburnum Tinus** L. — Sol sablo-argileux ou argilo-sableux, en plaine et dans les basses montagnes ; sous couvert dense ou aux endroits frais. **NPh.** *Et. : SH.*

Tanger. Rif SW : Amelay ; env. de Bab-Taza ; Outka. **Moyen Sebou N** : Zenndoula ; Izarene. **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Zaïane** : El-Harcha.

Le *laurier tin* est une plante ornithochore, qui ne se rencontre qu'accompagnée d'autres buissons formant un sous-bois ou un maquis très dense (arbousier, filaria, etc.). Dans beaucoup de forêts (Es-Sahel, Bou-Hachem, etc.), on ne le trouve que dans les halliers qui cachent les oueds, en dehors des groupements de la subéraie proprement dite.

752. **Lonicera implexa** Ait. — Sol sablo-argileux ou argilo-limoneux, en plaine et dans les basses montagnes ; sous couvert. **NPh** (1). *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : Amelay ; Akounsane ; Ktama ; Medek (J. Ruiz de la Torre, *in* herb. I.S.C.). **Rharb N** : Charf-el-Âkab ; Es-Sahel. **Haha int.** : Amsittene. **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Zaër** : Bni-Âbid (peu fréquent) ; Ben-Slimane (rare) ; El-Khatouate (rare). **Zaïane** : El-Harcha ; Timeksaouine. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz ; Tirhourdine. **Mgoun** : Ouazzennt.

Le *chèvrefeuille des Baléares* est surtout fréquent dans la junipéraie, la callitriaie, les peuplements d'oléastre et lentisque ; on le rencontre dans les subéraies

le plus souvent lorsque les conditions écologiques sont voisines de celles qui favorisent ces formations au détriment du chêne-liège.

Les échantillons appartiennent en général au var. *typica* Fiori ; dans la forêt de Ben-Slimane, on trouve un chèvrefeuille voisin du var. *puberula* Per. Lara d'Espagne et du var. *valentina* (Pau) Maire f. *villosula* Faure et Maire. La pilosité de la face inférieure des feuilles est du reste assez variable dans cette espèce et varie en particulier selon le développement ; il est vraisemblable alors qu'elle doit également traduire les conditions écologiques.

753. **Lonicera etrusca** Santi — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; sous couvert et aux endroits frais ; assez rare dans les groupements des subéraies. **NPh** (1). *Et. : SH.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Zaïane** : Bou-Hassoussene (*v*).

(*v*) : var. : *villiflora* Emb. et Maire, seule variété observée.

En général ce chèvrefeuille est cantonné dans les formations plus ombragées ou plus humides que les subéraies.

VALERIANACEAE

754. **Valerianella carinata** Lois. — Sol argilo-sableux plus ou moins rocailleux, en montagne ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SH.*

Zaïane : El-Harcha ; Timeksaouine. **Haut Atlas centr** : Guedrouz.

Probablement plus répandu.

755. **Valerianella pumila** DC. — Sol sableux dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : Sibara (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.).

756. **Valerianella discoidea** (L.) Lois. var. **eu-discoidea** Emb. et Maire — Sol sablo-argileux ou argilo-sableux, dans les basses montagnes ; aux abords des vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Zaër : Sibara (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.).

Cette mâche est très commune dans les groupements des vides de la callitriaie et des formations à oléastre et lentisque

757. **Valerianella microcarpa** Lois. — Sol sablo-argileux ou sablo-limoneux ; aux abords des vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : Akounsane (*p*) ; Outka (*p*). **Tazekka** (*p*). **Moyen Sebou N** :

Zenndoula (*p*). **Zaër** : commun (*t* et *p*.) **Zaïane** : Timeksaouine. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz (*p*).

Les échantillons appartiennent aux variétés suivantes :

(*t*) : var. *typica* Maire,
(*p*) : var. *puberula* (DC.) Rouy,

qui ne sont sans doute que des formes ; les caractères qui les distinguent sont peu importants et aucune différence n'existe dans leur comportement écologique.

758. **Fedia Cornucopiae** (L.) Gaertn. — Sol argilo-limoneux, dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Zaër : Ben-Slimane (rare, en bordure avec la callitriaie, *g*). **Zaïane** : Timeksaouine (à confirmer).

(*g*) : var. *graciliflora* (Fisch. et Meyer) Thell., seule variété observée.

Ce fédia est beaucoup plus répandu dans les vides de la callitriaie ou des formations à oléastre et lentisque.

759. **Kentranthus Calcitrapa** (L.) Dufr. — En plaine et dans les basses montagnes, surtout sur sol sablo-argileux ou argilo-limoneux ; aux endroits riches en matières organiques. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : subéraies des environs de Chechaouene. **Rharb N** : Khlifa ; Rharb-nord. **Rég. Rabat** : Mâmora occidentale, aux endroits très humides en hiver. **Moyen Sebou N** : dans la partie occidentale, au moins jusqu'à la forêt d'Izarene. **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Zaër** : Korifla ; Tifounassine ; El-Khatouate. **Zaïane** : Timeksaouine. **Haut Atlas centr**: Guedrouz.

760. **Valeriana tuberosa** L. — Surtout sous couvert léger. **G.** *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : Ktama (Font Quer, Iter marocc. 1929, n° 421, *A*). **Rég. Rabat**: Mâmora centrale (çà et là, *g*). **Zaër** : Korifla (*g*). **Haut Atlas centr** : Guedrouz (*g*).

Les variétés suivantes ont été reconnues :

(*g*) : var. *genuina* Maire, (très rarement à fleurs blanches : f. *albiflora* nov. f. [4]),
(*A*) : var. *Ateridoi* Pau *apud* Vidal, Expl. bot., 148, 1927 [5],

[4] Diagnose. — *A typo* f. *tuberosa* nom. nov. *recedit floribus albis* (Mâmora, C.S. n° 9938).

[5] La référence donnée par le *Catalogue* résulte d'une confusion avec *Scabiosa Ateridoi* Pau.

dont la valeur n'a pas été étudiée. La répartition de cette valériane au Maroc ne se prête pas à une interprétation facile ; il est vrai qu'elle est encore mal connue ; en dehors de l'époque de sa floraison, cette plante passe facilement inaperçue, car elle vit toujours en pieds dispersés.

DIPSACACEAE

761. **Knautia arvensis** (L.) Coult. ssp. **Paui** Maire var. **Fontiana** Maire — Sol argilo-sableux dans les moyennes montagnes sous couvert. **H**. *Et. : SH.*

Zaïane : El-Harcha (Samuelsson, cf. *Cat.*, **4** : 1137).

762. **Scabiosa atropurpurea** L. ssp. **maritima** (L.) Fiori et Paol. — En plaine et dans les basses montagnes. **Ch** (**Th**). *Et. : SA et SH.*

Rharb N : Charf-el-Âkab (*t*). **Rég. Rabat** : Mâmora, surtout aux lisières (*g*). **Haha int.** : Amsittene. **Zaër** : Ben-Slimane (peu commun) ; El-Khatouate (id.). **Zaïane** : Bou-Hassoussene (*t*) ; Sidi-Hassine (*t*).

(*t*) : var. *typica* Rouy [6], le plus répandu — sauf sur sol sableux où il paraît rare (Charf-el-Âkab) — et en général sous couvert,
(*g*) : var. *grandiflora* (Scop.) Fiori et Paol., uniquement en Mâmora où il se comporte en général en thérophyte et se rencontre surtout dans les vides du peuplement arborescent et au voisinage des lieux de passage.

La seconde variété est liée non aux sols sableux, mais à la région littorale atlantique.

763. **Scabiosa stellata** L. ssp. **monspeliensis** (Jacq.) Rouy. — Sol argilo-limoneux surtout plus ou moins rocailleux, en plaine ou dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th**. *Et. : SA et SH.*

Zaër : Bni-Âbid (rare). **Zaïane** : Timeksaouine, dans la lavandaie.

Cette scabieuse est beaucoup plus fréquente dans les groupements des vides de la callitriaie et des formations à oléastre et lentisque.

764. **Scabiosa rutifolia** Vahl var. **bipinnatisecta** Boiss. — Sol sableux en plaine, aux endroits riches en matières organiques, surtout sous couvert. **H** (mais aussi **Th** ou **Ch**). *Et. : SA et SH.*

Rég. Rabat : Mâmora.

En Mâmora, les pullulations de la *scabieuse à feuilles de rue* sous le couvert indique un peuplement vieillissant et produisant beaucoup de bois mort ; dans les vides, elle marque souvent l'emplacement d'une vieille souche.

---

[6] = var. *genuina* G. G. *in Cat.*, **4** : 1137 ; ce nom n'existe pas dans la *Flore de France* de Grenier et Godron.

CUCURBITALES

CUCURBITACEAE

765. **Colocynthis vulgaris** Schrad. [7]. — *Citrullus Colocynthis* Schrad. — Sol sableux en plaine ; dans les grands vides du peuplement arborescent. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache (çà et là). **Rég. Rabat** : Mâmora (id.).

CAMPANULALES

CAMPANULACEAE

Bibliogr. : P. Quézel, Camp. Afr. Nord, *Feddes Repert.*, **56** (1) : 1-65, 1953.

766. **Campanula dichotoma** L. ssp. **afra** (Cav.) Maire — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux plus ou moins rocailleux, en plaine et dans les basses montagnes, jusque vers 1 200 m ; aux abords des vides du peuplement arborescent ; peu commun dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW (çà et là). **Tazekka. Rharb N** (un peu partout, mais peu abondant). **Zaër** (assez fréquent). **Zaïane** : Timeksaouine (au contact de l'arar).

La *campanule d'Afrique* est surtout commune dans la callitriaie et les formations à oléastre et lentisque. Tous les échantillons récoltés en subéraie appartiennent au type de l'espèce, f. *eu-afra* Maire, contr. 1288, *pro* var. (*C. d.* ssp. *a.* var. *typica* Quézel, *loc. cit.* : 16, *sphalmate* Maire) ; le f. *glabrescens* Maire (*pro* var.) a été recueilli par son inventeur à Ben-Slimane.

767. **Campanula Rapunculus** L. — En plaine et dans les basses montagnes, jusque vers 1 500 m sous couvert. **H** (**G**). *Et. : SA, SH et H.*

Partout ; non observé toutefois dans les stations du Haut Atlas.

La *campanule raiponce* a un polymorphisme extrême, que le tableau de P. Quézel [*loc. cit.* : 40] traduit imparfaitement. On trouve tous les intermédiaires entre le var. *typica* à calice glabre et les différentes sous-variétés du var. *hirta* Ten. à calice partiellement ou complètement velu. Ces dernières sont elles-mêmes reliées par des intermédiaires, que l'on observe fréquemment côte à côte ; il s'agit donc le plus souvent de formes. Le tableau suivant, qui correspond seulement à ce qu'on rencontre dans les subéraies, me paraît mieux traduire la réalité.

---

[7] Le Congrès de Paris (1954) a préconisé de revenir au genre *Citrullus*, mais plus récemment Exell [cf. *Taxon*, **5** (2) : 38 : 1956] a fait remarquer que cette décision était à discuter, car *Citrullus* Forssk. (1775) est un *nomen nudum*, qui n'a été décrit valablement que par Schrader en 1836, donc bien après *Colocynthis* Mill. (1754).

var. *typica* Fiori : *Tanger, Rharb N ;*
var. *hirta* Ten. : très répandu ;
f. *verruculosa* (Hoffm. et Link) Maire *pro* subvar. : *Rharb litt., Rég. Rabat, Zaër* ;
f. *hirsutissima* Faure : *Rég. Rabat* (Mâmora, *teste* QUÉZEL), *Zaër* (Ben-Slimane) ;
f. *hirtula* Maire, contr. 1286 *pro* subvar. — subvar. *Santae* Quézel : *Rég. Rabat* (Mâmora, *teste* QUÉZEL).

768. **Campanula lusitanica** L. — En plaine et dans les basses montagnes ; aux abords des vides du peuplement arborescent ou sous léger couvert. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Rég. Rabat** : Mâmora, très rare (endroits frais ou dans les touffes de doum) ; Tmara (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.). **Moyen Sebou N** : Amjote ; Arhil. **Zaër** : çà et là dans toutes les subéraies.

Le tableau de détermination que donne P. QUÉZEL [*loc. cit.* : 41] montre combien les variétés distinguées à l'intérieur de la *campanule du Portugal* sont proches les unes des autres ; en particulier il ne paraît pas possible par la morphologie habituelle de les séparer de formes stationnelles (écophènes). Le var. *eu-lusitanica* Maire est voisin des formes étiolées du var. *maura* et le f. *tenuis* Caball. n'est pas différent des spécimens très peu développés du f. *genuina* Quézel [8] ; seule la culture, que je n'ai pu entreprendre, peut permettre d'élucider ce problème. Tous les échantillons récoltés dans les subéraies appartiennent à mon sens au var. *maura*. Le *Catalogue* [3 : 735] signale le var. *eu-lusitanica* en Mâmora centrale (E. JAHANDIEZ *colleg.*).

769. **Specularia falcata** (Ten.) A. DC. var. **scabra** (Lowe) A. DC. — Sol argilo-sableux en montagne ; sous couvert. **Th.** *Et. : SH et H.*

Rif SW : Outka. **Tazekka** : Bab-Azhar. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

770. **Jasione montana** L. var. **dentata** A. DC. — Surtout sur sol sableux superficiellement ; aux abords des vides du peuplement arborescent ou sous couvert ; sialophyte. **H** (**Ch**). *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : Alam ; Khzana ; Outka ; Ktama ; Issaguene. **Tazekka** : Bab-Azhar. **Rharb N** : Es-Sahel ; Khlifa ; Rharb-nord. **Rég. Rabat** : Mâmora centrale (très rare). **Zaër** : Bni-Âbid ; Ben-Slimane ; Sibara. **Zaïane** : El-Harcha ; Oulmès ; Tiliouine ; Sidi-Hassine. **Moyen Atlas centr.** : Hamimida.

771. **Laurentia Michelii** A. DC. var. **typica** Maire — Sol sablo-argileux humide dans les très basses montagnes ; sialophyte, exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Rif SW : Âïn-Rami.

---

[8] Ce nom, qui ne se rapporte pas au type de l'espèce, est particulièrement regrettable.

Cette petite campanulacée est assez commune à l'intérieur des subéraies sur sol non sableux, mais elle est en général strictement cantonnée aux lieux très humides (dayas, petits ruisseaux).

SYNANTHERACEAE

772. **Bellis annua** L. ssp. **eu-annua** Maire — Sol sablo-argileux ou argilo-limoneux tassé, humide en hiver, en plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; assez rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Moyen Sebou N : Izarene. **Zaër** : Ben-Slimane.

La *pâquerette annuelle* entre rarement en concurrence avec le chêne-liège.

773. **Bellis silvestris** Cyr. var. **genuina** Batt. — Sol sablo-argileux ou argilo-limoneux, beaucoup plus rarement sableux ; surtout sous couvert, au moins léger. **H.** *Et. : SA, SH et H.*

Presque partout ; manque dans les subéraies sur sable (sauf Charf-el-Âkab).

774. **Evax pygmaea** (L.) Brot. ssp. **pygmaea** nom. nov. var. **maroccana** Braun-Bl. et Maire — Sol sableux, au moins superficiellement, en plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Outka. **Rharb litt. Rharb N** : Charf-el-Âkab ; Es-Sahel ; Rharb-nord. **Rég. Rabat** (commun). **Zaër** : Sehoul.

775. **Evax pygmaea** (L.) Brot. ssp. **gaditana** (Pau) comb. nov. — Sol sableux (au moins superficiellement) ou sablo-argileux, en plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb N : Es-Sahel ; Rharb-nord. **Rég. Rabat** : Mâmora (assez rare) ; El-Mennzeh. **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Zaër** : Bni-Âbid ; Sehoul. **Zaïane** : El-Harcha.

Cette plante est morphologiquement très distincte des autres variétés d'*E. pygmaea* par ses très longues feuilles spatulées et se reconnaît bien avant la floraison. Elle est très différente en particulier du var. *maroccana* qu'il lui arrive parfois de côtoyer, sans qu'elle paraisse s'hybrider avec elle. Ces raisons m'ont paru suffisantes pour l'élever au rang de sous-espèce.

Ces deux évax sont des psammophytes ; toutefois le second paraît lié à des sols plus argileux ou plus fermes.

776. **Filago germanica** L. ssp. **spathulata** (Presl) Lindb. — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout ; non observé toutefois dans les stations du Haut Atlas.

Son absence des subéraies sur sable est rigoureuse.

777. **Filago heterantha** Guss. ssp. **dichotoma** (Pomel) Murb. — Sol argilo-sableux, dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : Sibara (rare). **Zaïane** : Oulmès (commun sur les arènes granitiques).

778. **Filago gallica** L. — Dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout ; non observé toutefois dans les stations du Haut Atlas.

On rencontre deux variétés au Maroc, var. *typica* Fiori et var. *longibracteata* Willk. ; leur répartition et leur valeur n'ont pas été étudiées.

779. **Phagnalon saxatile** (L.) Cass. ssp. **eu-saxatile** Maire var. **typicum** Fiori — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, en général rocailleux ou squelettique, en plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; peu fréquent dans les groupements des subéraies. **Ch.** *Et. : SA et SH.*

Haha int. : Amsittene. **Zaër** : çà et là dans la plupart des subéraies. **Zaïane** : Timeksaouine.

Le *phagnalon des pierres* se rencontre plus fréquemment dans les formations à oléastre et lentisque et dans les callitriaies, en particulier sur sol calcaire ; il croît souvent dans les groupements de dégradation très poussée des subéraies, d'où le chêne-liège est définitivement éliminé en particulier dans les lavandaies à *L. Stoechas* ssp. *atlantica* ; sur sable, il indique une forte proportion d'argile et c'est la raison pour laquelle, en Mâmora, on ne le trouve qu'aux endroits où la formation rouge affleure et élimine la subéraie.

780. **Phagnalon rupestre** (L.) DC. — Sol plus ou moins rocailleux et calcaire ; tout à fait exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Ch.** *Et. : SH.*

Moyen Sebou N : Zenndoula.

La présence du *phagnalon des rochers* dans cette station est due à la proximité de bancs marneux.

781. **Elichrysum Stoechas** (L.) DC. ssp. **rupicolum** (Pomel) Maire — Sol argilo-sableux plus ou moins rocailleux, dans les basses montagnes; dans les vides du peuplement arborescent. **Ch.** *Et. : SH.*

Haut Atlas centr. : Guedrouz. **Mgoun** : Ouazzennt.

782. **Inula viscosa** (L.) Ait. var. **typica** Maire — Endroits humides à sol argilo-sableux, en plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **Ch.** *Et. : SH.*

Tanger (çà et là). **Moyen Sebou N** : Mechrâ ; Zenndoula.

Dans ces forêts subhumides, la limite entre les groupements des lieux humides et les groupements de la subéraie est moins nette que dans les forêts semi-arides.

783. **Pulicaria odora** (L.) Reichenb. var. **typica** Fiori — En plaine et dans les basses montagnes ; surtout sous couvert. **H.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout, jusque vers 1 500 m ; d'autant plus rare dans les subéraies sur sable, que le climat est plus aride (assez commun à Charf-el-Âkab, peu fréquent dans la forêt de Larache, très rare en Mâmora où il recherche les fonds de vallons humides et à sol un peu argileux).

En Mâmora les racines de la *pulicaire odorante* (nom vernaculaire : *oudennt-l-âllouf*) sont utilisées pilées pour conserver la viande et pour chasser les vers des plaies.

784. **Pallenis spinosa** (L.) Cass. ssp. **eu-spinosa** Maire — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux, plus ou moins rocailleux, en plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **H.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Outka (*c*). **Rég. Rabat** : Mâmora occ. (très rare, au SW de Sidi-Âmira, *s*). **Zaër** : Bni-Âbid (*s*) ; Ben-Slimane (*c*) ; Sibara ; Tifounassine. **Zaïane** : El-Harcha ; Sidi-Hassine (*g*).

L. Emberger et R. Maire [*Cat.*, **4** : 1144] ont donné la liste des variétés basées sur la taille des capitules et la couleur des fleurs ; il s'agit de caractères peu importants, mais ces variétés ne paraissent pas avoir exactement les mêmes exigences écologiques, car on ne les rencontre pas ensemble. Trois d'entre elles ont été observées dans les subéraies :

(*g*) : var. *genuina* Burnat (petits capitules à fleurs or),
(*c*) : var. *crocea* Webb et Heldr. (grands capitules à fleurs or),
(*s*) : var. *straminea* Maire, Weiller et Wilcz. (grands capitules à fleurs jaune pâle).

785. **Bubonium aquaticum** (L.) Hill — Sol sablo-argileux humide dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Rif SW : Bou-Hachem oriental (rare).

Cette plante est caractéristique des sols dénudés, argileux et humides en hiver.

786. **Lonas annua** (L.) Grande — Sol argilo-limoneux en plaine et dans les basses montagnes sous léger couvert. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Zaër : Bni-Âbid (rare) ; Ben-Slimane (PITARD, cf. *Cat.*, 761). **Zaïane** : El-Harcha (rare et surtout dans les rochers).

787. **Anthemis pedunculata** Desf. (*s.l.*) — Sol argilo-sableux plus ou moins rocailleux dans les basses et moyennes montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ou sous léger couvert. **Th** (**Ch**). *Et. : SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

Aucun échantillon n'a été récolté pour déterminer la sous-espèce ; il s'agit probablement du ssp. *tuberculata* (Boiss.) Maire, qui doit être plus répandu.

788. **Anthemis Boveana** J. Gay — Dans les vides du peuplement arborescent. **Th**. *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Rhomara (*t*) ; Issaguene (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C., *t*). **Rharb N** : Rharb-nord (*e*). **Rég. Rabat** : Mâmora (commun, *e*).

(*e*) : var. *elongata* Maire (*pro* f. *sub.* var. *tenuisecta*), sur sable en plaine,
(*t*) : var. *tenuisecta* (Ball) Maire, sur sol rocailleux, dans les moyennes montagnes.

789. **Ormenis nobilis** (L.) J. Gay ssp. **aurea** (L.) Maire — Sol argilo-sableux humide, dans les moyennes montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th**. *Et. : SH.*

Zaïane : Tifourhaline (rare).

790. **Ormenis mixta** (L.) Dumort. ssp. **eu-mixta** Maire var. **genuina** Maire, contr. 600 — Sol sableux, plus rarement argilo-limoneux ou sablo-argileux, en plaine et dans les basses montagnes jusque vers 1 000 m ; surtout dans les vides du peuplement arborescent, au voisinage des cultures et des lieux de passage. **Th**. *Et. : SA et SH.*

Rharb litt.: Larache. **Rharb N**: Charf-el-Âkab; Rharb-nord. **Rég. Rabat**: Mâmora (exceptionnel) ; Tmara. **Zaër** : Bni-Âbid ; Tifounassine ; Gnadiz; Sibara. **Zaïane** : El-Harcha.

L'*orménis bicolore* est avant tout une plante des champs et des jachères. En forêt de Larache, il est multiplié par le labour. Sur sol argilo-limoneux (Gnadiz), il apparaît assez souvent au pied de vieux arbres au sein de groupements à nitratophytes.

791. **Ormenis mixta** (L.) Dumort. ssp. **multicaulis** (Braun-Bl. et Maire) Maire — Sol sableux en plaine ; dans les grands vides du peuplement arborescent ; sialophyte. **Ch** (**b**). *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Âïn-Felfel. **Rharb N** : El-Sahel, Rharb-nord. **Rég. Rabat** : Mâmora (très commun).

L'*orménis de Mâmora*, étant strictement lié aux sables siliceux, ne peut être considéré comme le vicariant de l'orménis bicolore ; du reste il en est biologiquement très distinct ; son cycle bisannuel l'élimine des champs cultivés régulièrement chaque année. Par contre il forme de vastes peuplements non seulement dans les grands vides des subéraies énumérées plus haut, mais aussi dans les terrains de parcours très dégradés sur sables siliceux rharbiens [9] et situés sur tout le pourtour du Rharb. Ces peuplements sont plus ou moins denses selon les années, le cycle bisannuel tendant à reproduire les grandes pullulations tous les deux ans ; mais les fluctuations du climat s'opposent à l'établissement d'une périodicité stricte. En dehors des grands vides, cette plante a tendance à se développer principalement aux emplacements des vieilles souches.

Le port très particulier de l'orménis de Mâmora permet de distinguer celui-ci au premier coup d'œil ; on sait que ses inventeurs, J. Braun-Blanquet et R. Maire, l'avaient d'abord considéré comme une espèce. Cette conception est tentante aussi pour le géobotaniste. Mais le port mis à part, les autres caractères morphologiques ne permettent pas de le séparer de l'orménis bicolore. La culture dans le jardin de l'I.S.C. m'a permis de confirmer ce que J. Braun-Blanquet et R. Maire avaient observé dans la nature [contr. 69] ; il arrive en effet que des pieds achèvent leur cycle en un an et rien de visible ne les distingue alors de la sous-espèce annuelle.

792. **Ormenis praecox** (Link) Briq. — Endroits humides dans les basses montagnes ; tout à fait exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Zaïane : Timeksaouine (très rare, sur un versant nord).

L'*orménis précoce* est commun dans tous les lieux plus ou moins inondés l'hiver, en plaine et dans les basses montagnes ; des pieds isolés peuvent se rencontrer exceptionnellement aux alentours de ce biotope.

793. **Anacyclus radiatus** Lois. var. **typicus** Fiori — Sol sableux en plaine ; sous couvert, au voisinage des habitations ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora occidentale, rare (lieudit « les Chênes »).

794. **Achillea ligustica** All. var. **foliosa** Ball — Sol argilo-sableux en montagne ; sous couvert épais au voisinage des endroits humides ; assez rare dans les groupements des subéraies. **H.** *Et. : SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Zaïane** : Tifourhaline ; Sidi-Hassine. **Moyen Atlas centr.** : Hamimida.

795. **Cladanthus arabicus** (L.) Cass. — Sol argilo-limoneux tassé ou squelettique en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : Bni-Âbid (dans le groupement à *Poa bulbosa*) ; Tifounassine.

Le *cladanthe d'Arabie* est commun dans les vides de la callitriaie, surtout sur sol squelettique.

[9] Avec T. Ionesco, j'ai observé à la lisière occidentale de la Mâmora qu'il ne se rencontrait pas sur les sables soltaniens, pourtant dépourvus aussi de calcaire.

796. **Daveaua anthemoides** Mariz — Sol sablo-argileux dans les très basses montagnes, dans les vides du peuplement arborescent, mais aux endroits humides ; très rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Rif SW : Tifoussal.

797. **Otospermum glabrum** (Lag.) Willk. — Sol argilo-limoneux plus ou moins rocailleux ou squelettique, en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : Korifla (rare).

Cette composée est par contre assez fréquente dans la callitriaie.

LEUCANTHEMUM

Bibliogr. : GIRAUD, *Ann. Univ. Grenoble*, sect. sc. méd., **11** : 195-201, 1935 ; V. H. HEYWOOD : A check list of the portuguese *Compositae-Chrysanthemineae*, *Agron. lusit.*, **20** (3) : 205-216, 1 fig., 1958.

798. **Leucanthemum Fontanesii** Boiss. et Reut. — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; sous couvert sur les versants frais ; assez rare dans les groupements des subéraies. **Ch** (**H**). *Et. : H.*

Rif SW : Annkod, 1 000-1 300 m (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.); Akounane et peut-être Tizirene (L. EMBERGER et R. MAIRE, cf. *Cat.*, **3** : 772).

Dans la forêt du Khzana, cette belle composée m'a paru cantonnée au bord des ruisseaux et ne pas appartenir aux groupements de la subéraie proprement dite.

799. **Leucanthemum Gayanum** (Coss. et Dur.) Maire ssp. **antiatlanticum** Emb. et Maire var. **elatum** Maire — Sol argilo-sableux plus ou moins rocailleux en montagne ; surtout dans les vides du peuplement arborescent. **Ch.** *Et. : SH.*

Haut Atlas centr. : Guedrouz.

La valeur de cette sous-espèce par rapport à la suivante n'a pas été étudiée ; les deux plantes paraissent écologiquement très voisines.

800. **Leucanthemum Gayanum** (Coss. et Dur.) Maire ssp. **demnatense** (Murb.) Jahand. et Maire var. **Murbeckianum** Emb. et Maire — Sol argilo-sableux plus ou moins rocailleux dans les basses montagnes ; surtout dans les vides du peuplement arborescent. **Ch.** *Et. : SA et SH.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Haha int.** : Amsittene. **Zaïane** : Tifourhaline ; Oulmès.

801. **Leucanthemum Myconis** (L.) Giraud, *loc. cit.* — *Kremeria Myconis* (L.) Maire — Sol sablo-argileux ou limono-argileux, dans les basses montagnes ; sous couvert léger ou dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SH.*

Rif SW : Amelay ; Outka. **Tazekka** : Bab-Azhar. **Moyen Sebou N** : Izarene (commun, parfois en peuplements).

Cette composée envahit en particulier les surfaces libérées par une coupe à blanc étoc.

802. **Leucanthemum macrotum** (Dur.) Heywood [*loc. cit. :* 212] ssp. ***hesperium*** (Maire) comb. nov. — *Glossopappus macrotus* (Dur.) Briq. ssp. *hesperius* Maire — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes; sous couvert léger ou dans les vides du peuplement arborescent ; mais peu fréquent dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Rif SW : Outka. **Moyen Sebou N** : Arhil. **Zaër** : El-Khatouate.

Ce leucanthème existe sous deux formes différant par la coloration des ligules, f. *concolor* Maire (*pro* var. *sub. Glossopappo*) et f. *discolor* Maire (*pro* var. *sub. Glossopappo*) et pouvant se rencontrer en mélange. Cette espèce est plus fréquente dans des formations acceptant des conditions plus arides que la subéraie, comme la callitriaie et les formations à oléastre et lentisque.

803. **Chrysanthemum segetum** L. — Sol argilo-limoneux, beaucoup plus rarement sableux, en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent, surtout aux abords des cultures ou des lieux de passage ; assez rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora (çà et là). **Zaër** : Bni-Âbid (parfois dans le groupement à *Poa bulbosa*) ; Sibara (par places et parfois abondant). **Zaïane** : El-Harcha (aux abords des rochers).

804. **Chrysanthemum Nivellei** Braun-Bl. et Maire — Sol argilo-sableux plus ou moins rocailleux et riche en matières organiques ; sous couvert assez dense ; rare dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et.: SH.* **Zaïane** : El-Harcha (rare).

Le *chrysanthème de Nivelle* est par contre fréquent dans cette région sur tous les pitons quartzitiques.

805. **Chrysanthemum viscido-hirtum** (Schott) Thell. — Sol sableux en plaine ; aux emplacements riches en matières organiques, en particulier au pied des vieux chênes-lièges ou sur l'emplacement de vieilles souches ; nitratophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rharb N** : Rharb-nord. **Rég. Rabat** : Mâmora (très commun) ; Tmara.

806. **Tanacetum corymbosum** (L.) Schultz Bip. var. **tenuifolium** (Willd.) Ledeb. — Sol argilo-sableux en montagne ; sous couvert. **Ch** (**H**). *Et. : H.*

Rif SW : Issaguene (Font Quer, Iter marocc. 1929, n° 446). **Tazekka** : Bab-Azhar (peu fréquent).

807. **Senedio lividus** L. ssp. **foeniculaceus** (Ten.) Braun-Bl. et Maire var. **major** Godr. *in* Gren. et Godr. — Sol sableux au moins superficiellement ou argilo-sableux, en plaine et dans les basses montagnes ; aux endroits riches en matières organiques ; nitratophyte. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Tanger. Tazekka : Bab-Azhar. **Rég. Rabat** : Mâmora occidentale (rare). **Moyen Sebou N** : Sidi-Moussa-Chakrene. **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

808. **Senecio vulgaris** L. — Sol argilo-limoneux en plaine et dans les basses montagnes ; surtout aux endroits riches en matières organiques. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Zaër : dans toutes les subéraies, mais peu commun. **Zaïane** : Timeksaouine.

809. **Senecio leucanthemifolius** Poiret ssp. **Poiretianus** Maire var. **leucanthemifolius** Batt. — Surtout aux endroits assez riches en matières organiques ou au voisinage des cultures. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout ; non observé toutefois dans les stations du Haut Atlas.

En Mâmora, le *seneçon à feuilles de leucanthème* est surtout commun dans les jachères qui avoisinent la forêt ; on le rencontre également dans les touffes de deum, où il trouve un milieu riche en humus.

810. **Senecio erraticus** Bert. — Sol sablo-argileux en plaine ; assez rare dans les groupements des subéraies. **H** (**b**). *Et. : SH.*

Rharb N : Charf-el-Âkab (çà et là) ; Es-Sahel (id.).

Ce seneçon se rencontre dans ces forêts parce qu'elles se trouvent au voisinage de lieux très humides, où il vit normalement.

Calendula

Bibliogr. : R. Nègre, A propos de quelques *Calendula* marocains, *Bull. Soc. sc. nat. phys. Maroc*, **38** (1) : 1-7, 3 fig., 1958.

811. **Calendula algeriensis** Boiss. et Reut. — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Zaïane : El-Harcha (rare).

Le *souci d'Algérie* est beaucoup plus fréquent dans les vides de la callitriaie ou des formations à oléastre et lentisque.

812. **Calendula arvensis** L. ssp. **communis** Emb. et Maire var. **bicolor** Batt. — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent, au voisinage des cultures et des lieux de passage ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Mâmora occidentale (à la lisière de la forêt, rare).

813. **Echinops spinosus** L. ssp. **Bovei** (Boiss.) Murb. — En plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **H** (**G**). *Et. : SA et SH.*

Les trois variétés reconnues dans les subéraies ont chacune leur écologie propre :

var. *laevicaulis* Maire — Sol sableux en plaine ; sialophyte. **Rharb N** : Rharb-nord (à confirmer). **Rég. Rabat** : Mâmora (çà et là),

var. *glabrescens* Emb. et Maire — Sol argilo-limoneux en plaine et dans les basses montagnes ; sialophyte.
Zaër : Bni-Âbid (çà et là). **Zaïane** : Bou-Hassoussene (idem) ; Timek-saouine (J. Marion, *in* herb. I.S.C.) ; El-Harcha (L. Emberger, *in* herb. I.S.C.).

var. *Tmarae* nov. var. — Sol sableux en plaine ; sialophyte. **Rég. Rabat** : Tmara (çà et là).

Var. *Tmarae* est assez voisin du var. *laevicaulis* dont il a les feuilles très découpées et épineuses, à face supérieure glanduleuse et à face inférieure tomenteuse-aranéeuse, le pinceau égalant environ les 2/3 de l'involuvre ; mais il s'en distingue nettement par sa tige poilue-glanduleuse de bas en haut, pourpre seulement sous l'inflorescence [10].

R. Maire, avec E. Jahandiez, puis L. Emberger, a donné un tableau des variations de cette espèce très polymorphe dans le *Catalogue* [3 : 789-790, 4 : 1152-1153]. La plupart des variétés distinguées ont, comme celles citées plus haut, la valeur de petites races qui, isolées par leurs exigences écologiques, restent bien tranchées.

814. **Carlina corymbosa** L. — Surtout sous couvert. **H.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout.

La *carline en corymbe*, si on peut l'observer dans toutes les subéraies du Maroc, est toutefois beaucoup plus rare sur sable, surtout dans l'étage semi-aride. En Mâmora, on ne la rencontre que ça et là.

---

[10] Diagnose. — *A* var. *laevicaule differt caule tote glanduloso, tantum subtus inflorescentiam purpurea* (Tmara, C.S. n° 15859).

815. **Carlina racemosa** L. — Sol argilo-limoneux, humide l'hiver, en plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et.: SA.*

Zaër : Ben-Slimane, dans le groupement à *Isoetes Hystrix.*

816. **Atractylis gummifera** L. — Sol sableux ou argilo-limoneux, en plaine et dans les basses montagnes ; sous couvert clair ou dans les vides du peuplement arborescent ; souvent nitratophyte. **H (G).** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rég. Rabat** : Mâmora. **Zaër** : Bni-Âbid ; Ben-Slimane ; Gnadiz. **Zaïane** : Timeksaouine.

Dans toutes ces forêts, le *chardon à glu* est assez fréquent, mais il n'est jamais abondant comme sur les sols franchement argileux.

817. **Atractylis cancellata** L. var. **typica** Maire — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent, exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SH.*

Moyen Sebou S : Zerehoun (rare).

Cet atractylis est beaucoup plus commun sur sol calcaire et dans les vides de la callitriaie et des formations à oléastre et lentisque.

818. **Carduus myriacanthus** Salzm. — Sol sableux en plaine ; dans les endroits relativement riches en matières organiques ; nitratophyte. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rharb N** : Rharb-nord. **Rég. Rabat.**

Ce chardon est commun dans les complexes de souche des subéraies sur sable.

819. **Carduus platypus** Lange ssp. **maurus** Emb. et Maire — Sol argilo-sableux en montagne ; sialophyte. **H.** *Et. : H.*

Rif SW : Outka (L. Emberger, *in* herb. I.S.C.).

Ce chardon est surtout fréquent dans les formations humides qui succèdent à la subéraie lorsqu'on s'élève au-dessus d'elle (chênaies à feuillage caduc, cédraies).

820. **Carduus Ballii** Hook. fil. — Sol argilo-sableux en montagne ; dans les vides du peuplement arborescent. **H (b).** *Et. : SH.*

Haut Atlas centr. : Guedrouz.

821. **Cirsium Casabonae** (L.) DC. ssp. **dyricolum** Maire — Sol argilo-sableux, en montagne ; sous couvert ; rare dans les groupements des subéraies. **H.** *Et. : SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar (très rare, sur basalte). **Moyen Atlas centr.** : Hamimida. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

822. **Cirsium Casabonae** (L.) DC. ssp. **rhiphaeum** Maire var. **eu-rhiphaeum** Maire — Sol argilo-sableux en montagne à partir de 1 300 m ; sous couvert. **H.** *Et. : H.*

Rif SW : Akounsane ; Rhomara ; Tidouine (sous pin maritime dominant) ; Issaguene.

La valeur des deux sous-espèces de *C. Casabonae* n'a pas été étudiée. La plante est beaucoup plus fréquente sur le calcaire.

823. **Cynara Cardunculus** L. var. **silvestris** (Lam.) Fiori — Sol argilo-limoneux dans les basses montagnes ; au voisinage des cultures ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **G.** *Et. : SA.*

Zaër : El-Khatouate (détermination douteuse).

L'*artichaut sauvage* est surtout fréquent sur les terres plus franchement argileuses, d'où le chêne-liège est exclu.

824. **Cynara humilis** L. var. **typica** Maire — Sol sablo-argileux ou argilo-limoneux en plaine et dans les basses montagnes ; surtout dans les vides du peuplement arborescent, aux abords des cultures et des lieux de passage. **G.** *Et. : SA et SH.*

Rég. Rabat : Mâmora (très rare, au SW de Sidi-Âmira et au fond de quelques ravins humides à sol plus argileux). **Moyen Sebou N** : Mechrâ, Âïn-Beida ; Zenndoula. **Zaër. Zaïane**.

On rencontre parfois (Bni-Âbid, El-Harcha) la forme à fleurs blanches, f. *leucantha* (Coss.) Coutinho *pro* var.

825. **Galactites tomentosa** Moench — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux en plaine et dans les basses montagnes ; surtout dans les vides du peuplement arborescent et au voisinage des cultures et des lieux de passage. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : Outka (*t*). **Tazekka** : Bab-Azhar (*t*). **Moyen Sebou N** : Zenndoula. **Zaër** : Bni-Âbid (*t* et *e*). **Zaïane** : El-Harcha. **Moyen Atlas centr.** : Hamimida.

Les variétés suivantes ont été observées :

(*t*) : var. *typica* (Fiori et Paol.) Maire (à fleurs purpurines : f. *rosea* Briq. et Cavill. *in* Burnat, Fl. Alpes mar., **7** : 5, 1931),

(*e*) : var. *elegans* DC. ;

leur valeur n'a pas été étudiée par la culture ; toutefois il est à noter que la seconde n'est pas toujours distinguable d'échantillons mal venus de la première.

826. **Onopordum dissectum** Murb. ssp. **Murbeckii** Lindb.[11] — Sol sableux en plaine ; dans les grands vides du peuplement arborescent ; sialophyte (?). **H (b)**. *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rég. Rabat** : Mâmora.

827. **Centaurea africana** Lam. var. **tagana** (Brot.) Maire — Sol sablo-argileux ou argilo-limoneux, beaucoup plus rarement sableux, en plaine et dans les basses montagnes jusque vers 1 200 m ; sous couvert ou aux abords des vides du peuplement arborescent et arbustif ; sialophyte. **H (G)**. *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW : Alam ; Outka. **Tazekka** : Bab-Azhar (dans la partie basse et sur les versants frais). **Rharb N** : Charf-el-Âkab (peu commun). **Rég. Rabat** : Tmara (par places). **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Zaër** : commun dans la plupart des subéraies (assez rare dans celle de Ben-Slimane). **Zaïane**.

Au sujet de cette répartition, voir la remarque faite pour l'espèce suivante.

828. **Centaurea eriosiphon** Emb. et Maire — Sol sableux ou sablo-argileux, en plaine ou dans les très basses montagnes ; sous couvert ; sialophyte. **H (G)**. *Et. : SH.*

Rharb N : Khlifa (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.) ; Rharb-nord. **Rég. Rabat** : Mâmora (très rare). **Moyen Sebou N** : Raoussa.

Dans certaines localités, cette centaurée vue seulement en herbe a été prise d'abord pour l'espèce précédente ; elle est à rechercher avec plus d'attention.

829. **Centaurea pullata** L. — Sous couvert ou aux abords des vides du peuplement arborescent. **H (Th)**[12]. *Et. : SA, SH et H.*

Partout ; non noté toutefois dans les stations du Haut Atlas. Plus fréquent sur sol argilo-limoneux ou argilo-sableux que sur sol sableux.

Les variétés suivantes de la *centaurée demi-deuil* ont été observées :

var. *typica* Maire, très répandu partout, en général à fleurs purpurines (f. *pullata* nom. nov.), parfois à fleurs blanches (f. *albiflora* Maire) ; cette dernière forme remplace parfois plus ou moins complètement le type (Bab-Azhar, Zerehoun) ; on trouve en outre tous les intermédiaires de coloration entre ces deux formes [cf. SAUVAGE, annot. 526] ;

var. *Claryi* (Debeaux) Maire, observé seulement à Bab-Azhar ; il s'agit d'une petite race localisée au Maroc dans le Moyen Atlas et que J. A. BATTANDIER [Fl. Alg., Dicot. : 496] avait traitée en sous-espèce ; son étude n'ayant pas été entreprise, il n'y a pas lieu de modifier la hiérarchie proposée par R. MAIRE.

---

[11] Le choix de ce nom n'est pas heureux, car il peut laisser supposer qu'il s'agit du type de l'espèce, ce qui n'est pas le cas.

[12] Cette centaurée fleurit dès la première année et peut se cultiver en annuelle.

830. **Centaurea incana** Desf. ssp. **ornata** (Willd.) Maire var. **virens** Pau — Sol sablo-argileux, dans les vides du peuplement arborescent, en plaine. **H.** *Et. : SH.*

Rharb N : Mediar [FONT QUER, Iter marocc. 1930, n° 699].

831. **Centaurea nana** Desf. — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **H.** *Et. : SH.*

Moyen Sebou S : Zerehoun.

La *centaurée naine* est beaucoup plus fréquente sur substratum calcaire.

832. **Centaurea sulphurea** Willd. — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Zaër**: Sibara; Tifounassine. **Zaïane** : Sidi-Hassine.

La *centaurée soufrée* est beaucoup plus commune dans les vides de la callitriaie et des formations à oléastre et lentisque.

833. **Centaurea polyacantha** Willd. var. **genuina** Maire — Sol sableux en plaine ; sous couvert léger ou aux abords des vides du peuplement arborescent. **H.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache (assez commun). **Rharb N** : Charf-el-Âkab ; Rharb-nord. **Rég. Rabat** : Mâmora (çà et là, surtout dans la moitié nord) ; Tmara (J. PAULY *colleg.*).

Tous les échantillons appartiennent au f. *colorata* Maire, type de l'espèce.

834. **Volutaria muricata** (L.) Maire var. **eu-muricata** Maire — Sol argilo-sableux plus ou moins rocailleux ou squelettique ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Zaër : Tifounassine.

Cette composée est surtout commune dans les vides de la callitriaie.

835. **Mantisalca salmantica** (L.) Briq. et Cavill. var. **typica** Maire — Surtout sous couvert. **H.** *Et. : SA, SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Rég. Rabat** : Mâmora (assez commun). **Zaïane** : Sidi-Hassine.

Sans être commune, la *lancette de Salamanque* est probablement plus répandue dans les subéraies, qu'il n'est indiqué ici. Elle paraît indifférente à la texture du sol ;

sur sol sableux, elle recherche les endroits relativement riches en matières organiques et se comporte en nitratophyte.

836. **Leuzea conifera** (L.) DC. — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; sous couvert léger. **H.** *Et. : SH.*

Moyen Sebou S : Zerehoun.

837. **Scolymus hispanicus** L. — Aux endroits riches en matières organiques ; nitratophyte. **H.** *Et. : SA, SH et H.*

Rharb litt. : Larache (*a*) ; Aïn-Felfel (*a*). **Rég. Rabat** : Mâmora (commun, *a*). **Zaër** : Bni-Âbid (*a*) ; Ben-Slimane ; Sibara ; Gnadiz. **Zaïane** : El-Harcha.

Les seuls échantillons récoltés ou observés en fleurs appartiennent au var. *aurantiacus* Maire (*a*), qui n'est pas strictement lié aux sols sableux.

838. **Catananche caerulea** L. var. **typica** Fiori — Sol argilo-sableux en montagne ; surtout dans les vides du peuplement arborescent. **G.** *Et. : SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Haut Atlas centr.** : Guedrouz.

839. **Lapsana communis** L. ssp. **macrocarpa** (Coss.) Lindb. — Sol argilo-sableux en montagne ; sous couvert dense ou dans les lieux frais. **Th.** *Et. : H.*

Tazekka : Bab-Azhar.

Tolpis barbata (L.) Gaertn. — Surtout dans les vides du peuplement arborescent ou leurs abords ; **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout.

La *trépane barbue* est très polymorphe. R. Maire et ses collaborateurs ont donné dans le *Catalogue* [3 :828 et 4 : 1163] un tableau des sous-espèces et variétés observées au Maroc. La valeur de ces divisions n'est pas constante et l'on observe fréquemment des intermédiaires. En particulier le caractère du nombre des paillettes à l'akène n'a pas la rigueur que semblent lui attribuer les auteurs des diagnoses. Cette plante ayant été souvent observée seulement en herbe, il n'a pas été toujours possible de déterminer la sous-espèce. C'est pourquoi la répartition pour l'espèce au sens large a été donnée plus haut.

840. **Tolpis barbata** (L.) Gaertn. ssp. **eu-barbata** Maire — En plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent et à leurs abords. **Th.** *Et. : SA, SH.*

Rif SW : Outka (*g*). **Rharb litt.** : Larache (*m*). **Rég. Rabat** : Mâmora (*m*). **Zaër** : Ben-Slimane (*m*).

Les échantillons récoltés ou observés appartiennent aux variétés suivantes :

(*g*) : var. *genuina* Rouy, peu fréquent,
(*m*) : var. *macrantha* Maire, très répandue ; cette dernière présente très souvent des akènes à une seule paillette.

841. **Tolpis barbata** (L.) Gaertn. ssp. **umbellata** (Bert.) Jah. et Maire var. **eu-umbellata** Maire — En plaine et dans les basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rég. Rabat : Mâmora, probablement rare (R. Maire, *in* herb. I.S.C.). **Zaïane** : Timeksaouine.

842. **Tolpis barbata** (L.) Gaertn. ssp. **Liouvillei** (Braun-Bl. et Maire) Lindb. — Sol argilo-sableux en montagne. **Th (H).** *Et. : SH.*

Tazekka : Bab-Azhar (au moins dans la partie supérieure). **Zaïane** : Sidi-Hassine. **Moyen Atlas centr.** : Hamimida.

Probablement plus répandu.

843. **Tolpis nemoralis** Font Quer — Sol sablo-argileux, en plaine et dans les basses montagnes. **H (b).** *Et. : SH et H.*

Tanger. Rif SW : Bou-Hachem E ; Khzana ; Outka. **Rharb N** : Mediar. **Rég. Rabat** : Mâmora NW, aux environs de Knitra (R. Maire, *in* herb. I.S.C.).

Les akènes, chauves chez le type, portent parfois une paillette (f. *setigera* nov. f. [13]). S'agit-il d'un hybride avec *T. barbata* ? Ce n'est pas exclu, bien que cette forme ait été observée dans une région et à une altitude où cette dernière espèce ne se rencontre pas.

844. **Hyoseris radiata** L. var. **typica** Fiori — Sol sablo-argileux ou argileux-sableux, plus ou moins rocheux, dans les basses montagnes, sous couvert ou aux abords des vides du peuplement arborescent. **H.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : env. de Bab-Taza ; Outka. **Zaër** : El-Khatouate (assez commun) ; Gnadiz (id.). **Zaïane** : El-Harcha ; Sidi-Hassine.

845. **Rhagadiolus edulis** Gaertn. — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes ; sous couvert dense ou aux endroits frais. **Th.** *Et. : H.*

Tazekka : Bab-Azhar (çà et là).

---

[13] Diagnose. — *A typo* (f. *nemorali* nom. nov.) *differt achaeniis centralibus* 1-2 *setis praeditis* (Outka, C.S. n° 14860).

846. **Hedypnois cretica** (L.) Willd. ssp. **monspeliensis** (Willd.) Murb. — Sol argilo-limoneux ou argilo-sableux dans les basses montagnes ; aux endroits riches en matières organiques, surtout au voisinage des cultures et des lieux de passage ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th**. *Et. : SA et SH*.

Rif SW : Outka. **Zaër** : Gnadiz (complexe de souche, *r*).

(*r*) : var. *rhagadioloides* (L.) Reichenb.

847. **Hedypnois cretica** (L.) Willd. ssp. **tubiformis** (Ten.) Murb. — Sol sableux en plaine ; assez rare dans les groupements des subéraies. **Th**. *Et. : SA*.

Rég. Rabat : Mâmora, çà et là, dans l'erme à *Ormenis mixta* ssp. *multicaulis* ou dans les groupements à nitratophytes.

L'espèce (*s.l.*) a été observée également dans la forêt de Ben-Slimane (*Zaër*).

848. **Hedypnois arenaria** (Schousb.) DC. — Sol sableux en plaine; dans les vides du peuplement arborescent ; plus rare sous couvert, mais seulement aux emplacements à litière peu abondante. **Th**. *Et. : SA et SH*.

Rharb litt. : Larache. **Rharb N** : Es-Sahel ; Khlifa ; Rharb-nord. **Rég. Rabat** : Mâmora (commun, *s*) ; Tmara.

Cette espèce présente quelques variations concernant la pilosité de l'involucre ; il s'agit de formes, qui peuvent se rencontrer côte à côte. Une seule a été observée dans les subéraies :

(*s*) : f. *scaberrima* Maire, *pro* var.

849. **Hypochoeris glabra** L. — Sol sableux en plaine et dans les basses montagnes ; surtout dans les vides du peuplement arborescent et à leur pourtour. **Th**. *Et. : SA et SH*.

Rharb litt. : Larache (*g*). **Rharb N** : Charf-el-Âkab ; Es-Sahel ; Khlifa ; Rharb-nord. **Rég. Rabat** : Mâmora (*gg* et *Sd*). **Moyen Sebou N** : Amjote. **Zaër** : Sibara (*Sd*). **Zaïane** : Oulmès (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C., *Sd*).

La *porcelle glabre* se rencontre au Maroc sous deux sous-espèces assez voisines et qui n'ont pas été toujours distinguées sur le terrain. Elles ne paraissent pas avoir la même écologie. La valeur des variétés n'a pas été étudiée.

(*g*) : ssp. **eu-glabra** Maire — Emplacements humides (au moins en Mâmora).
(*g*) : var. *genuina* Godron *in* Gren. et Godr.
(*S*) : ssp. **Salzmanniana** (DC.) Maire — Lieux non humides.
(*d*) : var. *dimorpha* (Salzm.) Maire.

Cette dernière sous-espèce, particulièrement dans la variété *dimorpha*, est très semblable à la plante suivante dans sa variété *heterocarpa*. En Mâmora, on trouve la première tantôt dans les vides, tantôt sous couvert, où elle paraît remplacer la seconde — très strictement liée au couvert — dans la moitié orientale de la forêt. En dehors de l'appareil radiculaire bien différent, pivotant chez *H. glabra* et fasciculé

(en même temps que tuberculeux) chez *H. radicata,* les bractées externes de la base de l'involucre permettent de distinguer les deux plantes, car elles sont ovales chez la seconde et lancéolées à linéaires chez la première ; en outre, si les fruits sont dimorphes dans les deux cas (pour les variétés citées plus haut), ceux du centre du capitule sont atténués en un bec beaucoup plus long chez *H. radicata,* où sa longueur est au moins double de celle de l'akène proprement dit, alors qu'elle l'égale environ chez *H. glabra.*

850. **Hypochoeris radicata** L. ssp. **eu-radicata** Maire — Surtout sous couvert. **H.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout.

La *salade de porc* se rencontre sous deux variétés très voisines, var. *heterocarpa* Moris très commun, et var. *rostrata* Moris beaucoup plus rare (Issaguene). Celles-ci ne diffèrent que par la forme des akènes ; il s'agit peut-être seulement de formes.

851. **Hypochoeris Achyrophorus** L. — Sol argilo-limoneux ou sablo-argileux, en plaine et en montagne, au moins jusque vers 1 600 m ; dans les vides du peuplement arborescent et à leurs abords. **Th.** *Et. : SA, SH et H.*

Rif SW: subéraies des environs de Chechaouene et de Bab-Taza; Khzana; Outka. **Tazekka. Moyen Sebou N et S. Zaër** (partout ; non observé pourtant dans la forêt de Ben-Slimane). **Zaïane** : Bou-Hassoussene ; Oulmès (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.).

La *porcelle de l'Etna* est fréquente aussi sur les sols squelettiques, à des endroits d'où le chêne-liège est éliminé à cause de l'érosion du sol.

852. **Hypochoeris laevigata** (L.) C. Passer. et Gib. — Sol rocailleux en montagne ; sous couvert. **H.** *Et. : SH et surtout H.*

Rif SW : Bou-Hachem E ; Alam ; env. de Bab-Taza.

Cette porcelle est beaucoup plus fréquente sur les rochers et dans les forêts à couvert plus dense que la subéraie (chênaie à feuillage caduc, iliçaie, cédraie).

Le *Catalogue* cite au Maroc deux variétés (var. *typica* Maire et var. *pinnatifida* Doum.), qui diffèrent surtout par la découpure des feuilles ; il s'agit peut-être seulement de formes.

853. **Urospermum Dalechampii** (L.) Schmidt — Sous couvert. **H.** *Et. : SA (rare), SH et H.*

Rif SW : Issaguene. **Tazekka** : Bab-Azhar. **Rharb litt.** : Larache (assez commun). **Rharb N** : Khlifa ; Rharb-nord. **Zaër** : Bni-Âbid (peu commun).

Sur sol sableux, cette composée ne se rencontre que dans l'étage subhumide.

Cette plante ayant été dédiée par LINNÉ à DALECHAMPS, on devrait écrire *Dalechampsii.*

854. **Urospermum picroides** [14] (L.) Schmidt — Surtout sur sol argilo-limoneux ; aux abords des vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Outka. **Tazekka** : Bab-Azhar. **Rharb N** : Es-Sahel (rare) ; Rharb-nord. **Rég. Rabat** : Mâmora occidentale et centrale (très rare) ; Mâmora orientale (un peu plus fréquent). **Moyen Sebou N** : Sidi-Moussa-Chakrene. **Zaër** : assez commun dans toutes les subéraies.

855. **Leontodon saxatilis** Lam. ssp. **Rothii** (Ball) Maire — Sol argilo-limoneux et sablo-argileux squelettique, en plaine et dans les très basses montagnes ; dans les vides du peuplement arborescent, surtout au voisinage des lieux de passage et des cultures. **Th.** *Et. : SA.*

Rif SW : Amelay. **Zaër** : Bni-Âbid ; Ben-Slimane ; Gnadiz (peu fréquent).

856. **Leontodon saxatilis** Lam. ssp. **perennis** (Emb. et Maire) Maire var. **perennis** (Emb. et Maire) Maire — Sous couvert, sur sol argilo-sableux, dans les basses montagnes humides ; très rare dans les groupements des subéraies. **H.** *Et. : H.*

Rif SW : Akounsane, subéraie de Tafira, sous fougère-aigle.

857. **Leontodon tuberosus** L. var. **typicus** Fiori — Surtout sous couvert. **H.** *Et. : SA, SH et H.*

Partout ; non observé toutefois dans les stations du Haut Atlas.

Dans les forêts sur sable, cette composée recherche les endroits frais et dans l'étage semi-aride, on ne la trouve guère que dans les endroits humides jusqu'au bord des dayas ; aussi est-elle rare en Mâmora dans les groupements de la subéraie. Par contre cette espèce est commune sur sol limono-argileux, même dans l'étage semi-aride (*Zaër* par exemple).

858. **Leontodon hispidulus** (Del.) Boiss. ssp. **Salzmannii** (Schultz Bip.) Thell. — Sol sableux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th.** *Et. : SA et SH.*

Rharb litt. : Larache. **Rég. Rabat** (commun).

Cette composée est assez polymorphe. Les feuilles peuvent être entières, dentées ou pinnatifides à pinnatipartites, les hampes monocéphales ou polycéphales ; les bractées de l'involucre entièrement glabres ou légèrement cotonneuses et un peu sétuleuses sur la nervure médiane. D'après ce que j'ai observé en Mâmora, ces variations sont stationnelles ; sur sable mobile, soumis à de fréquentes variations

[14] L'orthographe « picrioides », adoptée par certains auteurs (Battandier, Jahandiez et Maire), n'est conforme ni à la graphie originale de Linné (*Tragopogon picroides*), ni à l'étymologie. Il est vrai que pour respecter celle-ci, il faudrait écrire *picridoides*.

d'humidité et dépourvu de matières organiques, les pieds sont à feuilles entières, dressées, avec une hampe dressée monocéphale ; mais une bouse de vache, par exemple, suffit pour provoquer le développement de la plante, dont les feuilles s'étalent en rosette et sont alors plus ou moins profondément divisées, et dont les hampes ascendantes se ramifient dans la partie supérieure jusqu'à donner huit capitules.

Il ne semble pas que le ssp. *Mulleri* (Schultz Bip.) Maire soit présent dans les subéraies marocaines. En Mâmora, certains échantillons du ssp. *Salzmannii* montrent pourtant un passage vers cette sous-espèce.

859. **Picris aculeata** Vahl ssp. **maroccana** nom. nov. [15] — *an P. aculeata* Vahl var. *latisquamea* Lindb. ? — Sol argilo-limoneux en plaine et dans les basses montagnes ; sous couvert. **H.** *Et. : SA et SH.*

Haha int. : Amsittene. **Moyen Sebou S** : Zerehoun. **Zaër** (commun). **Zaïane** (assez commun).

Les espèces appartenant aux sous-genres *Deckera* et *Helminthia* sont assez difficiles à déterminer correctement et, pour ma part, j'ai longtemps hésité sur l'identité exacte de la plante des subéraies [16]. Deux d'entre elles — *P. echioides* L. et *P. Balansae* (Coss. et Dur.) Maire — sont annuelles (à la rigueur bisannuelles), et sont du reste des plantes des sols argileux, la première étant assez fréquente sur la berge des oueds et leurs délaissés. Parmi les espèces vivaces, *P. Duriaei* Schultz Bip. se reconnaît à ses capitules agglomérés subsessiles et ses akènes presque lisses. Restent donc *P. aculeata* Vahl et *P. comosa* (Boiss.) Benth. et Hook. D'après la répartition qu'en donnent E. Jahandiez et R. Maire dans le *Catalogue* [3 : 837], c'est à la première espèce que ces auteurs rapportent la plante des subéraies, qui n'a pu échapper à leur observation, tant elle est commune aux environs de Rabat. Il est possible par contre qu'ils ne l'aient pas vue en fleurs et en fruits, à l'époque où sa détermination est plus aisée. Si l'on se réfère à la description de Boissier [Voy. Esp. : 384-385, tab. CXVI, 1839-45], la plante des subéraies marocaines ne correspond exactement à aucune des deux espèces ; en effet, elle se distingue de *P. comosa* par ses feuilles grossièrement et irrégulièrement dentées (et non denticulées et même subentières d'après la planche de Boissier), par les aiguillons des tiges beaucoup moins développés, par ses pédoncules plus courts, un peu épaissis après la floraison, par les bractées internes de l'involucre finement pubescentes, pourvues de soies glochidiées seulement sur la partie médiane et munies d'un appendice assez court (2-4 mm) très longuement dépassé par les fleurs à l'anthèse ; mais cette même plante des subéraies marocaines diffère assez sensiblement de *P. aculeata* par les bractées externes de l'involucre assez grandes plus ou moins largement ovales (plutôt que lancéolées), pourvues çà et là de soies glochidiées assez longues, par l'appendice des bractées internes toujours bien développé, par ses akènes à aspérités transversales marquées et dépourvues des aspérités fines formant une sorte de pubescence grossière.

Dans l'ensemble la plante marocaine est donc beaucoup plus proche de *P. aculeata*. Mais on ne peut manquer d'être frappé par les variations que cette espèce présente, quand on va à travers son aire de répartition de la Sicile au Maroc, c'est-à-dire, à la rencontre de l'aire de *P. comosa* qui s'étend de l'Espagne méridionale à l'Algérie. En effet, au fur et à mesure que l'on se déplace vers l'ouest, les bractées extérieures de l'involucre s'élargissent ; lancéolées en Sicile, elles sont ovales en Algérie et surtout au Maroc ; enfin l'appendice des bractées intérieures peu ou pas apparent en Sicile et en Algérie est par contre nettement développé au Maroc. S'agit-il d'un hybridation introgressive d'autant plus accentuée que les deux espèces

---

[15] Diagnose. — *P. aculeata* ssp. *maroccana* nov. ssp. : *a typo speciei* (ssp. *aculeata* nom. nov.) *differt involucri bracteis exterioribus ovatis, interioribus in appendicem brevem* 2-4 *mm longum dorso productis, achaeniis transverse rugulosis* (forêt des Bni-Âbid, C.S. n° 14689).

[16] Voir en particulier Sauvage et Vindt, note bot. 689, où nous avons considéré cette plante comme appartenant à *P. comosa*.

entrent en contact plus étroit ? C'est ce que l'étude cytologique seule pourrait permettre d'élucider.

Quoi qu'il en soit, il m'a paru important de fixer actuellement ces remarques autour d'un nom et de créer pour la plante marocaine une sous-espèce, dont les caractères différentiels ont été donnés plus haut.

N'ayant pu consulter le type du *P. aculeata* var. *latisquamea* (Lindb.) Maire, il m'est impossible de situer exactement la position de la plante de LINDBERG par rapport à celle que j'ai décrite plus haut. Il est assez vraisemblable qu'il s'agit de la même plante [17]. Toutefois LINDBERG donne comme dimensions des bractées externes : 3,5-5 × 6-7 mm. Or celles des échantillons que j'ai récoltés oscillent entre 4 à 6 mm pour la largeur — ce qui est très voisin — mais 7 à 13 pour la longueur (15 même avec la soie terminale) — ce qui est assez nettement différent. La diagnose de LINDBERG est malheureusement muette sur l'appendice des bractées internes et sur les akènes.

860. **Andryala integrifolia** L. ssp. **eu-integrifolia** Maire — Surtout sous couvert. **Th** ou **H** (**b**). *Et. : SA, SH et H.*

Partout et assez commun.

L'*andryale à feuilles entières* est une plante polymorphe. A l'intérieur de la sous-espèce *eu-integrifolia*, le *Catalogue* [3 : 841] signale l'existence de 5 variétés et une forme. Les variétés suivantes ont été observées dans les subéraies :

var. *integrifolia* Batt. — var. *typica* Maire : *Rif SW* (env. de Bab-Taza), *Rég. Rabat*,
var. *angustifolia* DC. : *Rif SW* (Bou-Hachem, Issaguene),
var. *sinuata* (L.) Willk. : *Zaër* (Sibara).

R. MAIRE [contr. 212 et 316] considère cette plante comme annuelle. En plusieurs occasions, et tout particulièrement en Mâmora, j'ai pu constater qu'elle *peut être* au moins bisannuelle, car il n'est pas rare de trouver sur des pieds fleurissant des traces d'une tige florifère de l'année précédente. Mais l'observation de R. MAIRE correspond au cas général : la plante accomplit en un an son cycle complet et meurt. Elle n'est donc pas bisannuelle, au sens que l'on donne habituellement à ce mot, mais perennante.

La distinction que R. MAIRE a établie entre *A. integrifolia* (*s. str.*) et *A. cedretorum* Maire perd donc une grande partie de sa valeur et c'est la raison pour laquelle je considère la seconde plante comme une sous-espèce de la première.

861. **Andryala integrifolia** L. ssp. **cedretorum** (Maire) comb. nov. — Sol sablo-argileux ou argilo-sableux dans les basses montagnes. **H** (**b** ?). *Et. : SH et H.*

Rif SW : Alam ; Khzana ; Outka. **Zaïane** : Sidi-Hassine.

L'*andryale des cèdres* est très difficile à distinguer du var. *angustifolia* de la sous-espèce précédente ; il n'y a guère que la couleur des ligules, dorée chez le ssp. *cedretorum* et citrine chez le ssp. *integrifolia* Maire, qui permet de séparer les deux plantes. N'ayant pas eu l'occasion de cultiver la première, je me contenterai ici du remaniement actuel, justifié au numéro précédent, mais on peut se demander si l'espèce de R. MAIRE n'est pas seulement une forme de montagne du var. *angustifolia*.

[17] Si cette hypothèse était confirmée, la plante marocaine devrait s'appeler ssp. *latisquamea* (Lindb.) comb. nov.

862. **Andryala laxiflora** (Salzm.) DC. — Sol sablo-argileux plus ou moins rocailleux ou argilo-sableux, surtout dans les basses montagnes. **Th**. *Et. : SH et H.*

Rif SW : El-Melha (*g*) ; Outka (*g*). **Tazekka** : Bab-Azhar (*c*). **Rég. Rabat**: Mâmora, très rare (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.). **Moyen Sebou N** : Arhil (*g*).

(*g*) : var. *genuina* Emb. et Maire
(*c*) : var. *candicans* Maire.

863. **Sonchus tenerrimus** L. ssp. **eu-tenerrimus** Maire — Sol argilo-sableux plus ou moins rocailleux, dans les très basses montagnes ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th**. *Et. : SA.*

Zaër : Tifounassine.

864. **Sonchus asper** (L.) Vill. ssp. **eu-asper** Maire var. **pungens** Wallr. — Au voisinage des habitations et des cultures ; nitratophyte. **Th**. *Et. : SA, SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Rég. Rabat** : Mâmora (rare). **Zaër** : Aïn-el-Kheil.

865. **Sonchus asper** (L.) Vill. ssp. **Nymanii** (Tin. et Guss.) Hegi — Sol sablo-argileux, en montagne ; dans les vides du peuplement arborescent. **Th**. *Et. : SH.*

Rif SW : Amegri. **Moyen Sebou N** : Izarene (assez commun par places). **Moyen Sebou S** : Zerehoun.

Le *laiteron de Nyman* prend un grand développement par le nombre des individus et leur taille dans les coupes à blanc étoc qui laissent une place à la fois riche en matières organiques et ensoleillée.

866. **Sonchus oleraceus** L. — Aux endroits riches en matières organiques ; nitratophyte. **Th**. *Et. : SA, SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar. **Rég. Rabat** : Mâmora (çà et là). **Zaër** : dans toutes les subéraies, mais jamais abondant. **Zaïane** : Timeksaouine.

Ce laiteron est fréquent dans les complexes de souche, surtout sur sol limono-argileux.

867. **Lactuca virosa** L. ssp. **eu-virosa** Maire — Sol argilo-sableux dans les basses montagnes, sous couvert ou dans les endroits humides. **H**. *Et. : SH et H.*

Tazekka : Bab-Azhar (çà et là). **Zaïane** : El-Harcha (L. EMBERGER, *in* herb. I.S.C.) ; Oulmès (id.).

868. **Lactuca virosa** L. ssp. **cornigera** (Pau et Font Quer) Emb. et Maire — Sol argilo-sableux en montagne ; sous couvert aux endroits frais. **H**. *Et. : SH et H.*

Rif SW : Khzana ; Ktama (Font Quer, Iter marocc., 1929, n° 476, type). **Zaïane** : El-Harcha (Emberger et Maire, *Cat.*, **3** : 849).

869. **Reichardia picroides** (L.) Roth ssp. **intermedia** (Schultz Bip.) Batt. — Sol argilo-limoneux plus ou moins rocailleux en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th**. *Et. : SA.*

Zaër : Korifla ; Âïn-el-Kheil.

Cette composée est plus commune dans les vides de la callitriaie et de la formation à oléastre et lentisque.

Crepis

Bibliogr. : E. B. Babcock, The genus *Crepis*, **2** : 199-1030, 293 fig., 36 pl. h. t., 1947.

870. **Crepis pulchra** L. ssp. **typica** Babc., *Univ. Calif. publ. bot.*, **19** : 402, 1941 et *loc. cit.*, 661. — Sol argilo-limoneux en montagne ; sous couvert léger ou aux abords des vides du peuplement arborescent. **Th**. *Et. : SH.*

Haut Atlas centr. : Guedrouz.

Probablement plus répandu, mais de toutes façons beaucoup plus fréquent sur sol calcaire.

871. **Crepis vesicaria** L. ssp. **typica** (Fiori) Babc. — *C. v.* ssp. *eu-vesicaria* Maire — Sol sablo-argileux dans les basses montagnes ; sous couvert. **H** (**b**). *Et. : H.*

Rif SW : Khzana (R. Maire, *in* herb. I.S.C.).

872. **Crepis vesicaria** L. ssp. **taraxacifolia** (Thuill.) Thell. — Sol argilo-limoneux ou sablo-argileux en plaine et dans les basses montagnes ; surtout sous couvert. **H** (**b**). *Et. : SA et SH.*

Rif SW : Outka. **Rég. Rabat** : Mâmora occ. (très rare, au SW de Sidi-Âmira). **Zaër** (commun). **Zaïane**.

Cette sous-espèce est très polymorphe au Maroc et, d'après les quelques observations faites sur place, il s'agit bien dans certains cas de variétés (ou formes) et non de variations stationnelles. Les variétés suivantes ont été observées dans les subéraies :

var. *pectinata* (Willk.) Maire : *Zaër* (El-Khatouate), *Zaïane* (Tifourhaline);
var. *ramosissima* Maire : *Zaër* (Bni-Âbid ; Ben-Slimane).

873. **Crepis tingitana** Salzm. *ex* Ball — Sol sablo-argileux dans les plaines et les basses montagnes ; surtout sous couvert. **H.** *Et : SH et H.*

Tanger (commun). **Rif SW** : Bou-Hachem. **Moyen Sebou N** : Adrou ; Raoussa ; Zaorora.

874. **Aetheorrhiza bulbosa** (L.) Cass. — *Crepis bulbosa* (L.) Tausch — Sol sablo-argileux ou sableux, plus rarement dans les sols très riches en humus, en plaine ; surtout sous couvert. **G.** *Et. : SA et SH.*

Tanger. **Rharb litt**. **Rharb N** : Charf-el-Âkab (commun par places) ; Es-Sahel ; Khlifa ; Rharb-nord. **Rég**. **Rabat** : Mâmora occidentale (peu commun et seulement dans les endroits très humides en hiver) ; Tmara (assez rare). **Zaër** : Ben-Slimane (au pied d'un sokhrate).

SUPPLÉMENT À LA FLORE DES SUBÉRAIES

Le sixième volume de la *Flore de l'Afrique du Nord* est paru au début de 1960 [1], trop tard pour que je puisse en tenir compte dans mon catalogue et surtout dans la nomenclature adoptée dans l'étude des subéraies marocaines [2]. Voici les modifications qu'il y a lieu d'apporter (les références sont données par rapport aux numéros d'ordre des espèces ou sous-espèces).

169. **Leucojum trichophyllum** — Il y a lieu de distinguer deux sous-espèces :

ssp. *eu-trichophyllum* Maire et Weiller,
ssp. *micranthum* (Gatt. et Maire) Maire et Weiller,

ce qui correspond mieux au point de vue exprimé par J. Gattefossé. A l'intérieur de la première, R. Maire distingue des variétés (var. *genuinum* et var. *grandiflorum*). Contrairement à ce que laisse entendre cet auteur, les deux sous-espèces peuvent présenter à la base des tépales une coloration pourpre plus ou moins accentuée.

170. **Braxireon humile** (Cav.) Raf. — *Tapeinanthus humilis* (Cav.) Herb.

186. **Iris planifolia** (Mill.) Durand et Schinz — La plante marocaine appartient au var. *genuina* Maire et Weiller.

187. **Iris tingitana** Boiss. et Reut. var. **Fontanesii** (Godr.) Maire — D'après R. Maire, la plante des subéraies appartient au subvar. *latifolia* Maire.

188. **Iris Sisyrinchium** L. var. **major** Camb. — *I. Sisyrinchium* var. *typica* Maire.

195. **Orchis papilionacea** L. var. **expansa** (Ten.) Lindl. — *O. p.* f. *grandiflora* (Boiss.) Maire.

196. **Orchis longicornu** — Supprimer cette espèce et reporter les localités correspondantes à l'espèce suivante.

---

[1] et non en 1959 comme le laisse entendre la couverture.
[2] *Recherches géobotaniques.* Voir note infrapaginale 1, p. V.

197. **Orchis morio** L. ssp. **picta** (Lois.) Asch. et Graebn. — *O. picta* Lois.

197 bis. **Orchis** × **Gennarii** Reichenb. — *O.* × *Burolletiana* Maire nom. nud.

207. **Cephalanthera longifolia** (Huds.) Fritsch — R. Maire considère maintenant son var. *latifolia* comme une forme rattachée au var. *typica* Harz. Aucune observation ne me permet de discuter ce remaniement.

208. **Epipactis Helleborine** — La plante marocaine appartient au var. *platyphylla* Irmisch.

209. **Limodorum abortivum** (L.) Swartz — R. Maire est partisan de regrouper sous ce nom *L. abortivum* et *L. Trabutianum* Batt. Récemment L. Ferlan [*Agron. lusit.*, **20** (3), 179-196, 1958] a montré combien ces deux espèces sont distinctes.

Par ailleurs A. Dubuis et L. Faurel viennent de signaler [*Bull. Soc. hist. nat. Afr. Nord*, **50** (3-4) : 102, 1959 (1960)] la présence de *Tunica prolifera* (L.) Scop. ssp. *Nanteuilii* (Burnat) Maire var. *glabricaulis* Maire en Mâmora, près de Sidi-Allal-el-Bahraoui, où elle fut découverte par L. Faurel. Cette addition est à placer à la suite du n° 277.

Un oubli important dans la liste des chênes a été fait, en dépouillant mon fichier. Après *Quercus Mirbeckii* (n° 214), il y a lieu d'ajouter :

214 bis. **Quercus maroccana** (Braun-Bl. et Maire) E. H. del Villar *em.* — Dans les basses montagnes. **Ph.** *Et. : H.*

Rif SW : Outka. **Moyen Sebou N** : Zenndoula (E. H. del Villar det. : *m* et *a*). **Moyen Atlas centr.** : Jâba.

E. H. del Villar distingue dans cette espèce deux variétés :
(*m*) : var. *maroccana* nom. nov., type de l'espèce,
(*a*) : var. *alpestroides* E. H. del Villar, qui se rencontre souvent en mélange avec la précédente.

L'indication Jâba donnée au n° 214 est à supprimer.

Des formes de passage entre cette espèce et *Q. Mirbeckii* ont été observées par E. H. del Villar sur des échantillons que je lui avais soumis (*Moyen Sebou S :* Zerehoun ; *Zaïane :* El-Harcha).

Parmi les nouveautés découvertes depuis la rédaction de ce catalogue, il y a lieu de signaler :

510 bis. **Euphorbia terracina** L. var. **mendax** (Maire et Wilczeck) Maire — Sol sableux, au moins en surface, en plaine ; dans les vides du peuplement arborescent ; exceptionnel dans les groupements des subéraies. **Th.** *Et. : SA.*

Rég. Rabat : Tmara (rare). **Zaër** : Sehoul (*teste* J. VINDT).

738. **Asperula hirsuta** Desf.

Rharb N : Sahel (*l*).

RÉPERTOIRE GÉOGRAPHIQUE

Ce répertoire comprend tous les noms de localités *marocaines* citées dans cet ouvrage. Pour chaque plante, la répartition géographique a été indiquée :

a. d'abord par rapport à une division floristique (**Rif SW, Rég. Rabat**, etc.), dont la définition se trouve dans la carte située à la fin de cet ouvrage ;

b. ensuite par rapport à une forêt ou une station de chêne-liège, dont la liste et la définition se trouvent dans la deuxième partie des *Recherches géobotaniques sur les subéraies marocaines* [1] et qui sont en outre portées sur la carte I de ce dernier ouvrage ;

c. enfin, s'il y a lieu, par rapport à un lieu plus précis ;

d. en outre d'autres localités sont parfois citées dans les commentaires qui suivent cette répartition géographique.

Seuls les noms de lieux de ces deux dernières catégories seront définis dans ce répertoire. Le lecteur se reportera à la carte située à la fin de ce catalogue pour ceux de la première (*voir carte*), et à la liste des forêts et stations de chêne-liège pour ceux de la seconde (*voir liste, p. ...*).

Toutefois, il a paru utile de définir aussi les localités citées dans les *Recherches géobotaniques* et ne rentrant pas non plus dans les deux premières catégories.

⁂

Chaque localité sera définie et située le plus exactement possible en se référant à la *Carte générale du Maroc* au 1:500 000 (édition 1953) par ses coordonnées géographiques en degrés et minutes (longitude ouest de Greenwich, latitude nord). Pour les localités dont le nom ou la situation ne figure pas sur cette carte, on trouvera, entre parenthèses, leur situation en coordonnées Lambert se référant à une carte à plus grande échelle.

[1] Voir note infrapaginale 1, p. V.

Il s'agira le plus souvent de la *Carte de reconnaissance,* la seule à grande échelle qui couvre actuellement tout le Maroc ; soit celle au 1:200 000, qui est indiquée par le nom de la feuille considérée (ex. : carte Meknès) ; soit celle au 1:100 000, qui est indiquée par le nom de la feuille suivi des numéros du quart de feuille considéré (ex. : carte Chechaouene 7-8). Dans les autres cas, la référence à la carte est donnée plus explicitement (ex. : carte Christian au 100 000e régulier).

Pour les localités étendues (tribu, jbel, ...), les coordonnées sont celles d'un point moyen ; pour les cours d'eau, celles d'un point moyen, de l'embouchure ou du confluent, selon le cas.

Avant chaque définition, sont indiquées en *italique* la ou les divisions floristiques correspondantes de la carte située à la fin de l'ouvrage. Lorsqu'une localité se trouve à la limite de deux ou trois divisions, toutes ces divisions sont énumérées et séparées par un trait oblique (ex. : *Haouz/Mgoun*).

Outre les noms de localités, ce répertoire définit les termes géographiques usuels (âïn, jbel, oued, etc.).

*
**

Abréviations

centr. : central	occ. : occidental
litt. : littoral	or. : oriental
int. : intérieur	Rég. : Région de

et les abréviations classiques des points cardinaux (ouest est désigné par la lettre W, pour éviter toute confusion).

A

Âbda — Confédération du SW marocain établie autour de Safi. Division floristique (*voir carte*).

Achache — *Zaër* — Tribu et forêt (*voir liste, p.* 41).

Achato — *Rif SW* — Koudia et forêt (*voir liste, p.* 31).

adrar — Montagne (mot berbère). Chercher le nom d'un adrar à son nom propre.

Adrou — *Moyen Sebou N* — Canton forestier (*voir liste, p.* 38).

Afechtal — *Rif SW* — Montagne et forêt (*voir liste, p.* 31).

Afernou — Voir Afernoun.

Afernoun — *Rif SW* — Village et forêt (*voir liste, p.* 30).

Afrete (oued) — *Rif SW* — Affluent secondaire de l'oued Hajera ; confluent en 5°29′-35°23′.

Agadir — *Haha litt./Souss litt.* — Ville, chef-lieu de province, sur la côte atlantique : 9°37′-30°25′.

Agaïouar — *Haut Atlas centr.* — Village et station de chêne-liège (*voir liste, p.* 45).

Aguelmouss — *Zaïane* — Commune de la province de Meknès, au NNW de Khnifra : 5°50′-33°11′.

Aguelmouss-nord — *Zaïane* — Forêt (*voir liste, p.* 43).

Âhermoumou — *Moyen Sebou S* — Commune de la province de Taza, au SW de cette ville : 4°24′-33°50′.

Ahl-Chrif — *Moyen Sebou N* — Tribu et forêt (*voir liste, p.* 38).

âïn — Source (mot arabe). Chercher le nom d'un âïn à son nom propre.

Âïn-Âokka — *Rif SW* — Station de chêne-liège (*voir liste, p.* 33).

Âïn-Âssou — *Rég. Rabat* — Maison forestière en Mâmora : 6°11′-34°10′.

Âïn-Beida — *Moyen Sebou* — Canton forestier (*voir liste, p.* 38).

Âïn-Bou-Terhella — *Zaïane* — Forêt (*voir liste, p.* 43).

Âïn-Chrof (oued) — *Rég. Rabat* — Rivière de la Mâmora orientale, affluent secondaire du Beht (carte Meknès, en 432 × 390).

Âïn-Diab — *Chaouïa litt.* — Banlieue ouest de Casablanca (carte Mazagan, en 289 × 335).

Âïn-ej-Johra — *Rég. Rabat* — Maison forestière en Mâmora : 6°21′-34°06′.

Âïn-el-Agaïz — *Tanger* — Village situé au SW de Ceuta (carte Ceuta 1-2, en 491 × 579,5).

Âïn-el-Âouda — *Zaër* — Commune de la province de Rabat, située au sud de cette ville : 6°47′-38°48′.

Âïn-el-Kheïl — *Zaër* — Maison forestière et forêt (*voir liste, p.* 41).

Âïn-Felfel — *Rharb litt.* — Forêt (*voir liste, p.* 34).

Âïn-Kannkebene (jbel) — *Rif SW* — Massif montagneux situé à l'ESE de Chechaouene (carte Chechaouene 7-8, en 566 × 485 : « Akankebene »).

Âïn-Jort — *Rég. Rabat* — Nom donné à un pylone situé à l'E de Sidi-Allal-el-Bahraoui : 6°27′-34°01′.

Âïn-Rami — *Rif SW* — Canton forestier (*voir liste, p.* 31).

Aïn-Saïerni — *Chaouïa litt.* — Village situé sur la route principale de Casablanca à Azemmour : 7°50′-33°26′.

Âïn-Segouere — *Tanger* — Village situé au SW de Ceuta (carte Ceuta 1-2, en 490 × 573).

Âïn-Taoujdate — *Moyen Sebou S* — Commune de la province de Meknès, entre cette ville et Fès : 5°12′-33°57′.

Aït — Fils de (mot berbère).

Aït-Mhammed — *Mgoun* — Commune de la province de Bni-Mellal au SE d'Azilal : 6°28′-31°53′.

Akajiouene — *Rif SW* — Village et bois marabout à l'W de Bab-Taza (carte Chechaouene 5-6, en 515,5 × 496).

Akankebene (jbel) — Voir Âïn-Kannkebene.

Akhmass — *Rif SW* — Canton forestier (*voir liste, p.* 30).

Aknoul — *Haut Msoun* — Chef-lieu de cercle dans la province de Taza, au NNW de cette ville : 3°52′-34°39′.

Akounsane — *Rif SW* — Forêt (*voir liste, p.* 32).

Akreche — *Zaër* — Rivière et peuplements de chêne-liège (*voir liste, p.* 40).

Akzou (jbel) — *Zaïane* — Montagne située au SW d'Aguelmouss (carte Aguelmouss, au 100 000e régulier, en 454 × 280).

Alam — *Rif SW* — Massif montagneux et forêt (*voir liste, p.* 30).

Alcazar-Segouere — *Tanger* — Village sur le détroit de Gibraltar : 5°33′-35°49′ (transcription espagnole).

Al-Hoceima — *Nkor* — Ville, chef-lieu de province, sur la côte méditerranéenne : 3°55′-35°14′.

Alhucemas — Nom espagnol d'Al-Hoceima.

Altarès — *Tanger* — Pointe côtière et peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 28).

Amalou-n-Fass — *Zaïane* — Canton forestier (*voir liste, p.* 43).

Amargote — *Moyen Sebou N* — Ancien poste militaire dans la forêt des Bni-Issef (carte Larache 7-8, en 483 × 496).

Amegri — *Rif SW* — Canton forestier (*voir liste, p.* 31).

Amegas (bab) — *Rif SW* — Col dans le massif du Tizirene, lieu de récolte de L. Emberger et R. Maire (non trouvé sur les cartes).

Amelay — *Rif SW* — Forêt (*voir liste, p.* 31).

Amizmiz — *Haouz/Haut Atlas centr.* — Chef-lieu de cercle dans la province de Marrakech, au SW de cette ville : 8°14′-31°13′.

Amjote — *Moyen Sebou N* — Zaouïa et peuplements forestiers (*voir liste, p.* 39).

Amsittene — *Haha int.* — Montagne et forêt (*voir liste, p.* 37).

Amzez — *Moyen Sebou N* — Peuplements de chêne-liège (*voir liste, p.* 38).

Anassoul — *Rif SW* — Montagne et forêt (*voir liste, p.* 30).

Anngade — *Moulouya* — Station, aujourd'hui disparue, de chêne-liège, dans la plaine du même nom, aux environs d'Oujda (*voir liste, p.* 47).

Annjera — *Tanger* — Tribu établie à l'extrémité NE de la péninsule tingitane : 5°30′-35°50′.

Annkod — *Rif SW* — Village et forêt (*voir liste, p.* 32).

Anti-Atlas — Ensemble de massifs montagneux situés au S et au SW du Haut Atlas. Division floristique (*voir carte*).

Aouamara — *Rharb N* — Station de chemin de fer, au SE de Larache : 6°05′-35°04′.

Aoudiyar — *Moyen Sebou N* — Rivière et petit peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 39).

Aoudour — *Rif SW* — Rivière et peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 31).

Aoulef — *Rharb* — Village et petit peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 35).

Aoundoun — voir Aoudour.

Aouraguene (oued) — *Rif SW* — Rivière longeant le massif du Bou-Hachem au NE (carte Chechaouene 1-2, en 496 × 525).

Arbaoua — *Rharb N* — Commune de la province de Rabat, située au N de Souk-el-Arbâ-du-Rharb : 5°55′-34°54′.

Arguiouine — *Rif SW* — Poste et forêt (*voir liste, p.* 32).

Arhbala — *Haut Atlas or.* — Ksar à l'ESE d'El-Ksiba : 5°38′-32°29′.

Arhennbou-n-Iyayadene — *Mgoun* — Station de chêne-liège (*voir liste, p.* 46).

Argoub — *Zaïane* — Piton rocheux au NNE d'El-Harcha (carte Khemissèt au 100 000e régulier, en 432 × 325).

Arhil — *Moyen Sebou N* — Montagne et canton forestier (*voir liste, p.* 39).

Arzila — *Rharb N* — Commune de la province de Larache, située sur la côte atlantique au NNE de cette ville : 6°02′-35°28′ (l'orthographe officielle est « Asilah »).

Asrif — *Mgoun* — Maison forestière et peuplement forestier (*voir liste, p.* 46).

Assaka (oued) — *Rif NE* — Rivière coulant vers le NE (carte Chechaouene 1-2, en 532 × 518).

Asserkaf — *Rif SW* — Village et bois marabout (*voir liste, p.* 31).

assif — Rivière, fleuve (mot berbère). Chercher le nom d'un assif à son nom propre.

Assifane — *Rif SW* — Montagne et forêt (*voir liste, p.* 32).

Assoual — *Zaïane* — Maison forestière à l'WNW d'Oulmès : 6°04′-33°27′.

Âtaba (bab) — *Rif SW* — Col dans le massif du Bou-Hachem (carte Chechaouene 1-2, en 496 × 517 ; des cols de nom semblable sont indiqués en 498 × 513 et 497 × 515).

Âyachi — Un des principaux massifs du Haut Atlas, situé à l'extrémité ENE de la chaîne : 5°-32°30′. Division floristique (*voir carte*).

Azila — *Rif SW* — Village situé au pied NW du jbel Tidirhine (non marqué sur la Carte de reconnaissance).

Azilal — *Mgoun* — Chef-lieu de cercle dans la province de Bni-Mellal, au SSW de cette ville : 6°34′-31°58′.

Azrou — *Moyen Atlas centr.* — Chef-lieu de cercle dans la province de Meknès, au SE de cette ville : 5°13′-33°27′.

B

bab — Porte, col (mot arabe). Chercher le nom d'un bab à son nom propre.

Bab-Azhar — *Tazekka* — Maison forestière située près du col du même nom, au SW de Taza : 4°15′-34°04′ ; forêt (*voir liste, p.* 34).

Bab-Berrate — *Rif SW* — Village situé au col du même nom, sur la route Chechaouene-Targuist : 4°54′-35°00′.

Bab-Bou-Idir — *Tazekka* — Maison forestière et centre d'estivage au SSW de Taza : 4°07′-34°05′.

Bab-el-Mrouj — *Rif SW* — Localité et maison forestière au N de Taza : 4°03′-34°25′.

Bab-Taza — *Rif SW* — Commune de la province de Tetouane, au SE de Chechaouene : 5°12′-35°04′ ; petit bois de vieux chênes-lièges situé sur une colline dans l'agglomération (*voir liste, p.* 31).

Badou — *Rif SW* — Ancien poste militaire, situé à environ 10 km au S du souk Et-Tleta-des-Ktama (FONT-QUER, *in litt.*).

Barranda — *Rif SW* — Peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 31).

Bastide (carrefour) — *Rég. Rabat* — Nom d'un carrefour de tranchées (C, C_1 et C_2) en Mâmora à l'ENE de Sidi-Allal-el-Bahraoui : 6°25′-34°03′.

Begabsa — *Rif SW* — Peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 29).

Begagsa — Voir Begabsa.

Beht (oued) — *Zaïane, Rég. Rabat/Moyen Sebou S, Rharb S* — Affluent rive gauche du Sebou ; confluent au N de Knitra : 6°25′-34°25′.

Ben-Ahmed — *Moyen Oum-er-Rbiâ* — Chef-lieu de cercle dans la province de Casablanca, à l'ENE de Settate : 7°15′-33°04′.

Ben-Guerir — *Rehamna* — Commune de la province de Marrakech, au N de cette ville : 7°57′-32°14′.

Bennzou — *Tanger* — Baie sur le détroit de Gibraltar et forêt (*voir liste, p.* 29).

Ben-Slimane — *Zaër* — Commune de la province de Casablanca (anciennement « Boulhaut ») et forêt (*voir liste, p.* 41).

Ben-Zina-el-Kbira (oued) — *Rég. Rabat* — Affluent temporaire rive gauche de l'oued Smennto ; confluent : 6°28′-34°05′.

Berkane — *Trifa* — Commune de la province d'Oujda, au NW de cette ville : 2°20′-34°56′.

Berrate (bab) — *Rif SW* — Col sur la route de Chechaouene à Targuist: 4°54′-35°00′.

Ber-Rechid — *Chaouïa int.* — Chef-lieu de cercle dans la province de Casablanca, au S de cette ville : 7°35′-33°16′.

Beth — Voir Beht.

Bhar-ed-Debaa (oued) — *Zaër* — Nom du cours supérieur de l'oued Nfifikh (voir ce nom).

Bir-el-Kelb — *Zaër* — Maison forestière située au SE de Ben-Slimane: 6°55′-33°20′.

Bir-el-Ouard — *Zaër* — Canton forestier (*voir liste, p.* 41).

Bir-el-Âmeur — *Rég. Rabat* — Maison forestière de Mâmora occidentale : 6°37′-34°01′.

Bir-Jdid — *Chaouïa int.* — Localité située sur la route de Casablanca à El-Jadida : 8°00′-33°23′.

Bir-Lamdal — *Zaër* — Station de chêne-liège (*voir liste, p.* 41, *note infrapaginale* 11).

Bir-Regada — *Moyen Atlas centr.* — Maison forestière située à l'WSW de Fès : 5°07′-33°44′.

Bni-Âbid — *Zaër* — Tribu et forêt (*voir liste, p.* 41).

Bni-Ahmed — *Rif SW* — Tribu et peuplements de chêne-liège *(voir liste, p.* 33).

Bni-Annsere — *Nkor* — Localité au SSW de Melilla : 2°58′-35°15′.

Bni-Bessaouere — *Rharb N* — Forêt (*voir liste, p.* 34).

Bni-Bouchera — *Rif NE* — Tribu située à l'ENE de Chechaouene : 4°55′-35°16′.

Bni-Cheboun — *Rif SW* — Peuplements de chêne-liège (*voir liste, p.* 33).

Bni-Fennsere — *Rif SW* — Peuplements de chêne-liège (*voir liste, p.* 31).

Bni-Gorfete — *Rharb N* — Tribu. Localité située à l'E de Larache et plus connue sous le nom de souk Es-Sebt-d'Aoulef : 5°50′-35°15′.

Bni-Hosmar — *Rif SW* — Tribu établie au S de Tetouane: 5°20′-35°30′.

Bni-Ider — *Rif SW* — Tribu établie au SW de Tetouane : 5°05′-35°25′.

Bni-Issef — *Moyen Sebou N* — Tribu et forêt (*voir liste, p.* 38).

Bni-Laït — *Rif SW* — Tribu établie au S de Tetouane : 5°25′-35°17′.

Bni-Mellal — *Moyen Oum-er-Rbiâ* — Ville, chef-lieu de province : 6°21′-32°21′.

Bni-Mesdoui — *Rif NE/Rif SW* — Tribu établie au SE de Targuist : 4°15′-34°54′.

Bni-Rhorfete — Voir Bni-Gorfete.

Bni-Saïd — *Rif SW* — Tribu établie au SE de Tetouane : 5°10′-35°28′.

Bni-Seddate — *Rif SW* — Tribu établie à l'W de Targuist : 4°30′-34°57′.

Bni-Selmane — *Rif SW* — Tribu établie à l'W de Chechaouene : 5°00′-35°10′.

Bni-Snassene — Confédération de tribus établies au NW d'Oujda. Massif montagneux culminant au jbel Fourhal (1 535 m) : 2°10′-34°50′. Division floristique (*voir carte*).

Bni-Ziate — *Rif NE* — Tribu et peuplements de chêne-liège (*voir liste, p.* 33).

Bokorone — *Rif SW* — Massif montagneux et forêt (*voir liste, p.* 32).

Boual (jbel) — *Rif SW* — Montagne située entre Tetouane et Larache : 5°41′-35°25′.

Bou-Bheror — *Moyen Atlas SW* — Petit peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 44).

Boucharene — *Rharb N* — Marécages situés au SE de Larache (carte Larache 6, en 434 × 503).

Boucheron — Voir El-Gara.

Bou-Ftitene (oued) — *Rég. Rabat* — Affluent temporaire rive gauche du Beht et traversant la Mâmora centrale: 6°12′-34°15′.

Bou-Hachem — *Rif SW* — Massif montagneux et forêt (*voir liste, p.* 30).

Bou-Hafiere (oued) — *Bni-Snassene* — Rivière temporaire prenant sa source au pied du jbel Fourhal et se dirigeant vers l'ENE (carte Oujda 1-2, en 797 × 475).

Bou-Hafir (oued) — *Bni-Snassene* — Probablement la même rivière que l'oued Bou-Hafiere.

Bou-Haïmeur — *Rég. Rabat* — Affluent temporaire rive gauche du Beht et traversant la Mâmora centrale : 6°16′-34°14′.

Bou-Hassoussene — *Zaïane* — Tribu et peuplements forestiers (*voir liste, p.* 43).

Bouirate-ech-Chrade — *Rég. Rabat* — Maison forestière de Mâmora orientale : 6°07′-34°08′.

Bou-Izorane — *Mgoun* — Station de chêne-liège (*voir liste, p.* 46).

Bou-Iblane (jbel) — *Moyen Atlas NE* — Chaîne de montagnes au S de Taza : 4°05′-33°40′.

Boulhaut — Voir Ben-Slimane.

Bou-Mkraz — *Moyen Atlas centr.* — Canton forestier (*voir liste, p.* 44).

Bou-Naceur — *Moyen Atlas NE* — Massif montagneux au SSE de Taza : 3°52′-33°34′ (on écrit aussi : « Bou-Nassere »).

Boured — *Rif NE* — Commune de la province de Taza, située au N de cette ville : 4°05′-34°44′.

Bou-Regreg (oued) — *Zaïane, Zaër* et *Rég. Rabat* — Fleuve se jetant dans l'océan Atlantique entre Rabat et Salé.

Bouregreg — Voir Bou-Regreg.

Bou-Zegalete (koudia) — *Tanger* — Montagne située au N de Tetouane (carte Ceuta 5-6, en 503 × 564 : koudia « Zeguelet »).

Bou-Znika — *Rég. Rabat* — Commune de la province de Rabat, située entre Rabat et Casablanca : 7°09′-33°48′ (on écrit aussi « Bouznika »).

C

Casablanca — *Chaouïa litt.* — Ville, chef-lieu de province, située sur la côte atlantique : 7°35′-33°35′.

Ceuta — *Tanger* — Ville sur la Méditerranée : 5°20′-35°54′.

chaba, chabete — Ravin (mot arabe). Chercher le nom d'un chaba à son nom propre (la transcription la plus correcte est chaâba).

Chaouïa — Confédération de tribus établies dans la région bordant l'océan Atlantique, et s'étendant à l'E et au S de Casablanca. Division floristique (*voir carte*).

Charf-el-Âkab — *Rharb N* — Forêt, dite aussi « forêt diplomatique » (*voir liste, p.* 34).

Chechaouene — *Rif SW* — Petite ville, chef-lieu de cercle dans la province de Tetouane, au SSE de cette ville : 5°15′-35°10′ (la transcription espagnole est « Xauen »).

Chênes (Les) — Voir Les Chênes.

Cherrate (oued) — *Zaër* — Petit fleuve se jetant dans l'océan Atlantique entre Rabat et Casablanca. Peuplements forestiers (*voir liste, p.* 41).

Chetba — *Moyen Sebou N* — Peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 39). Voir aussi Ech-Chetba.

Cheyab — *Rif SW* — Maison forestière située au NW de Taza : 4°20′-34°28′.

Chichaoua — *Haouz* — Commune de la province de Marrakech, à l'W de cette ville : 8°46′-31°32′.

Christian — Voir Ez-Zhiliga.

Chtioua (âïn) — *Moyen Sebou S* — Source située sur le versant N du Zerehoum, au S de Moulay-Idriss (carte Petitjean-Moulay Idriss, au 50 000e en 489 × 382).

Cires (pointe) — *Tanger* — Cap du détroit de Gibraltar : 5°29′-35°54′ (nom espagnol).

Cuesta-Colorada — *Rharb N* — Collines situées au SSW de Tanger : 5°55′-35°35′ (nom espagnol).

D

Dahar — dos, plateforme (mot arabe). Chercher le nom d'un dahar à son nom propre.

Dahar-Bou-Sellam — *Chaouïa litt.* — Station de chêne-liège (*voir liste, p.* 36).

Dahar-el-Atchi — *Rharb N* — Canton forestier (*voir liste, p.* 35).

Dahar-Zhiro — *Tanger* — Peuplements de chêne-liège (*voir liste, p.* 28).

Dahdouh (jbel) — *Rif SW* — Massif montagneux à l'W de Targuist : 4°36′-34°55′.

Daoura (merja) — *Rharb litt.* — Merja littorale à l'W de Souk-el-Arbâ-du-Rharb, actuellement en grande partie asséchée : 6°20′-34°42′.

Dar-Ben-Hassine — *Rég. Rabat* — Maison forestière de Mâmora orientale : 6°13′-34°06′ (on écrit aussi « Dar-Bel-Hassine »).

Dar-Bou-Azza — *Moyen Sebou N* — Peuplements de chêne-liège (*voir liste, p.* 39).

Dar-Bou-Chaïb-Ben-Abbass — *Chaouïa litt.* — Station de chênes-lièges (*voir liste, p.* 36).

Dar-Chaoui — *Tanger* — Montagne, village et peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 28).

Dar-Msid — *Tanger* — Peuplements de chêne-liège (*voir liste, p.* 29).

Dar-Salem — *Rég. Rabat* — Maisons forestières de Mâmora centrale : 6°20′-34°12′.

Dar-Thami — *Chaouïa int.* — Station de chênes-lièges (*voir liste, p.* 36).

daya, dayete — Dépression qui s'emplit d'eau pendant la saison des pluies et qui s'assèche le plus souvent en été (mot arabe). Chercher le nom d'une daya à son nom propre.

Dayete-Âoua — *Moyen Atlas centr.* — Forêt (*voir liste, p.* 44).

Debdou — Commune de la province d'Oujda, au SE de Guercif : 3°02′-33°59′. Division floristique (*voir carte*).

Demna — *Moyen Sebou N* — Village et canton forestier (*voir liste, p.* 38).

Demnate — *Haouz/Mgoun* — Chef-lieu de cercle dans la province de Marrakech, à l'E de cette ville : 7°00′-31°44′.

Demrane (oued) — *Zaër* — Nom d'une partie du cours supérieur de l'oued Korifla (voir ce nom).

Doukkala — Confédération des tribus établies à l'E et au S d'El-Jadida. Division floristique (*voir carte*).

Dra (oued) — *Dra* et *Tekna* — Fleuve intermittent du versant saharien et se jettant dans l'océan Atlantique au SE d'Agadir : 11°05′-28°39′.

Dradere (oued) — *Rharb N* et *litt.* — Petit fleuve se jetant dans la merja Zerga : 6°10′-34°51′.

Dradere (oued) — *Zaër* — Nom d'une partie du cours supérieur de l'oued Korifla (voir ce nom).

Drinnkel (jbel) — *Rif SW* — Montagne située à l'E de Taounate : 4°27′-34°32′.

Dukchaier — *Tanger* — Peuplement de chêne-liège dans les Annjera (*voir liste, p.* 27) ; non retrouvé sur les cartes (orthographe espagnole).

E

Ech-Chetba — *Zaër* — Peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 40). Voir aussi Chetba.

Ed-Diss (dayete) — *Rég. Rabat* — Daya de Mâmora occidentale, au N de la maison forestière de Sidi-Âmira (carte oued Fouarat au 50 000e, en 383 × 385,5).

El-Âbid (oued) — *Moyen Atlas SW/Mgoun* et *Moyen Oum-er-Rbiâ* — Affluent rive gauche de l'Oum-er-Rbiâ ; confluent : 7°03′-32°18′.

El-Amezass (oued) — *Rif SW* — Affluent rive droite de l'Ouerrha (carte Moulay Bou Chta 3-4, en 561 × 471). Dans son cours inférieur, ce nom est transcrit « Amzez ».

El-Anazar — *Tanger* — Rivière et peuplements de chêne-liège (*voir liste, p.* 28).

El-Araïch — nom arabe de Larache (voir ce mot).

El-Arbâ-des-Bni-Hassane (souk) — *Rif SW* — Localité située au S de Tetouane : 5°22′-35°20′.

El-Ârbi-Ben-el-Meki (oued) — *Rég. Rabat* — Rivière temporaire de Mâmora orientale, partie supérieure du saheb El-Âssel (carte au 50 000e Oued Touirza, en 429 × 390).

El-Aroussi — *Doukkala int.* — Douar et station de chêne-liège (*voir liste, p.* 37).

El-Âssel (saheb) — Voir Saheb-el-Âssel.

El-Ateche — *Zaër* — Oued et peuplements forestiers (*voir liste, p.* 41).

El-Baj — *Rharb N* — Canton forestier (*voir liste, p.* 35).

El-Beïda (chabete) — *Rég. Rabat* — Ravin de Mâmora orientale, au S de la maison forestière de Bouirate-ech-Chrade (carte Oued Touirza au 50 000e, en 434 × 391).

El-Bioute — *Tanger* — Peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 29).

El-Ferjane — *Rharb N* — Canton forestier (*voir liste, p.* 35).

El-Fernane — *Zaër* — Marabout, station de chêne-liège (*voir liste, p.* 42).

El-Gara — *Chaouïa int.* — Commune de la province de Casablanca, située au SE de cette ville : 7°14′-33°16′ (anciennement « Boucheron »).

El-Guitoune — *Tazekka* — Enclave dans la forêt de Bab-Azhar, à l'WSW du sommet du Tazekka (carte Taza au 50 000e, en 609 × 388).

El-Hajeb — *Moyen Sebou S/Moyen Atlas centr.* — Chef-lieu de cercle dans la province de Meknès, au SSE de cette ville : 5°22′-33°42′.

El-Hajj — Division floristique (*voir carte*) tirant son nom de la tribu des Oulad-el-Hajj, établie dans le bassin moyen de la Moulouya.

El-Hamed (oued) — *Zaïane/Zaër* — Affluent rive droite du Grou, prenant sa source à l'WNW de Moulay-Bou-Âzza (carte Oulmès-Moulay Bou Azza au 100 000e régulier, en 414 × 299).

El-Hamma — *Tanger* — Village et peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 28).

El-Haouz — *Tanger* — Colline et peuplements forestiers (*voir liste, p.* 29).

El-Harcha — *Tanger* — Colline et peuplements forestiers (*voir liste, p.* 28).

El-Harcha — *Zaïane* — Piton et forêt (*voir liste, p.* 42).

El-Jadida — *Doukkala litt.* — Ville située sur la côte atlantique, chef-lieu de cercle dans la province de Casablanca : 8°30′-33°15′ (anciennement « Mazagan »).

El-Kannsera-du-Beht — *Rég. Rabat/Moyen Sebou S* — Localité et barrage sur le Beht, au NW de Meknès : 5°55′-34°03′.

El-Khatouate — *Zaër* — Région montagneuse, maison forestière et forêt (*voir liste, p.* 42). Beaucoup de cartes portent « El-Kralouat ».

El-Khemiss-des-Annjera (souk) — *Tanger* — Localité située au NW de Tetouane : 5°31′-35°39′.

El-Klati (bab) — *Tazekka* — Col dans le massif forestier de Bab-Azhar, au S du sommet du Tazekka (carte Taza au 50 000e, en 611 × 383,5, alt. : 1 229 m). On écrit aussi bab « Klati ».

El-Knatar — *Tanger* — Peuplement forestier (*voir liste, p.* 29).

El-Kralouat — Voir El-Khatouate.

El-Krinnda — *Rharb N* — Canton forestier (*voir liste, p.* 35).

El-Ksar-el-Kbir — *Rharb N* — Ville, chef-lieu de cercle dans la province de Tetouane, au SE de Larache : 5°54′-35°00′ (en espagnol « Alcazarquivir »).

El-Ksiba — *Moyen Atlas centr./Moyen Oum-er-Rbiâ* — Chef-lieu de cercle dans la province de Bni-Mellal, au NE de cette ville : 6°01′-32°35′.

El-Lefah (chabete) — *Rég. Rabat* — Ravin de Mâmora orientale, entre les maisons forestières de Bouirate-ech-Chrade et Sidi-Chuoari (carte Oued Touirza au 50 000e, en 436 × 391.

El-Ma-el-Kahal (oued) — *Rharb N* — Affluent rive droite de l'oued Dradere naissant dans la forêt du Rharb-nord (carte Lalla Mimouna au 50 000e, en 434 × 480 : oued « El-Ma-Lakebal »).

El-Megre — *Tanger* — Montagne et peuplement forestier (*voir liste, p.* 29).

El-Melha — *Rif SW* — Village et petit peuplement forestier (*voir liste, p.* 31).

El-Mennzeh — *Rég. Rabat* — Lieudit et petite forêt (*voir liste, p.* 36).

El-Mennzeh — *Rég. Rabat* — Maison forestière de Mâmora septentrionale, à l'E de Knitra : 6°28′-34°16′.

El-Merss — *Doukkala int.* — Station de chêne-liège (*voir liste, p.* 37).

El-Messour (chabete) — *Zaër* — Ravin dans la vallée du Korifla, à l'E de Sidi-Bettache (carte Sidi Bettache au 50 000e, en 373 × 330,5.

El-Tnine-Rharbia — *Doukkala int.* — Souk et station de chêne-liège (*voir liste, p.* 37).

En-Naga (dayete) — *Rég. Rabat* — Daya de Mâmora occidentale, au bord de la route Rabat-Meknès (carte Oued Fouarat au 50 000e, en 387,8 × 381,2, emplacement seul indiqué).

En-Nemra (sokhrate) — *Zaër* — Piton quartzitique situé au NNE de Ben-Slimane (carte Boulhaut au 50 000e, en 341 × 338,5 ; alt. : 293 m).

Er-Reguel — *Tanger* — Montagne et peuplement forestier (*voir liste, p.* 28).

Er-Rma (dayete) — *Rég. Rabat* — Daya de Mâmora occidentale, au S de la route Rabat-Meknès (carte Oued Fouarate au 50 000e, en 381 × 381,7, emplacement seul indiqué).

Er-Rmilah (bab) — *Moyen Sebou S* — Col dans le Zerehoun, au SSE de Moulay-Idriss (carte Petitjean-Moulay Idriss au 50 000e, en 490,8 × 381,3).

Es-Sahel — *Rharb N* — Forêt de chêne-liège (*voir liste, p.* 35).

Es-Saouira — *Âbda-Haha litt.* — Ville sur la côte atlantique, chef-lieu de cercle dans la province de Marrakech : 9°45′-31°30′ (anciennement « Mogador » ; l'orthographe officielle est « Essaouira »).

Es-Sebbab (oued) — *Zaër* — Ruisseau temporaire dans un ravin situé au SSW de la maison forestière d'El-Khatouate (carte Christian au 100 000e régulier, en 360 × 286).

Et-Tleta-des-Gnadiz — *Zaër* — Souk situé au SSE de la maison forestière d'El-Khatouate (carte Christian au 100 000e régulier, en 366 × 286).

Et-Tleta-des-Ktama — *Rif SW* — Souk et agglomération, située à l'ESE de Targuist : 4°37′-34°54′.

Ez-Zhiliga — *Zaër* — Commune de la province de Rabat, au SSE de cette ville : 6°32′-33°18′ (anciennement « Christian »).

Ez-Zguite — *Zaïane* — Montagne et forêt (*voir liste, p.* 43).

F

Fedala — Voir Mohammadia.

Fès — *Moyen Sebou S* — Ville, chef-lieu de province : 5°00′-34°03′.

Fonndak — *Tanger* — Localité (« Fondak-d'Aïn-Jdida ») et peuplement forestier (*voir liste, p.* 28).

Forêt diplomatique — Voir Charf-el-Âkab.

Fouarate (oued) — *Rharb N* — Affluent rive droite de l'oued Mdâ (carte Arbaoua au 50 000e, confluent en 448,7 × 469,9).

Fouarate (oued) — *Rég. Rabat* — Affluent rive gauche du Sebou, confluent à Knitra : 6°34′-34°16′.

Foui (oued) — *Rég. Rabat* — Affluent rive droite de l'oued Fouarate de Knitra, confluent au SE de cette ville : 6°30'-34°14'.

Fourhal (jbel) — *Bni-Snassene* — Montagne au NW d'Oujda : 2°11'-34°50'.

G

Gnadiz — *Zaër* — Tribu et peuplements forestiers (*voir liste, p.* 42).

Gourougou — *Nkor* — Montagne et station de chêne-liège (*voir liste, p.* 47).

Gourza (jbel) — *Haut Atlas centr.* — Massif montagneux au S d'Amizmiz : 8°15'-31°03'. Le jbel Tezah des cartes anciennes appartient à ce massif.

Grand Atlas — Voir Haut Atlas.

Grou — *Zaër* — Affluent rive gauche du Bou-Regreg et peuplements forestiers (*voir liste, p.* 40).

Guedmioua — *Seksaoua* et *Haut Atlas centr.* — Tribu établie au SW d'Amizmiz : 8°30'-31°.

Guedrouz — *Haut Atlas centr.* — Montagne et peuplements forestiers (*voir liste, p.* 45).

Guercif — *Moulouya* — Chef-lieu de cercle de la province de Taza, à l'E de cette ville : 3°21'-34°14'.

Guerjouma (oued) — *Zaër* — Nom donné à une partie du cours supérieur de l'oued Korifla, au NE de la maison forestière d'El-Khatouate (carte Christian au 100 000e régulier, en 371 × 297).

H

Hachef (oued) — *Rharb N* — Petit fleuve se jetant dans l'océan Atlantique au N d'Arzila : 6°00'-35°34'.

Haha — Confédération de tribus établies entre Essaouira et Agadir. Division floristique (*voir carte*).

Hajera — *Rif SW* — Rivière et peuplements de chêne-liège (*voir liste, p.* 30).

Hamimida — *Moyen Atlas centr.* — Piton et stations de quelques chênes-lièges (*voir liste, p.* 44).

Hanncha (domaine) — *Rég. Rabat* — Propriété privée située entre Rabat et Knitra (carte Oued Fouarat au 50 000e, en 382,2 × 400,7).

Haouch-Bou-Kreaa (jbel) — *Tanger/Rharb N* — Montagne située au S de Tanger : 5°46'-35°34'.

Haouz — Grande plaine des environs de Marrakech. Division floristique (*voir carte*).

Haut Atlas — Chaîne montagneuse principale du Maroc (appelée aussi Grand Atlas), traversant le pays de l'WSW à l'ENE. Divisions floristiques (*voir carte*).

Haut-Lebene — *Rif SW* — Forêt (*voir liste, p.* 33).

Haut Msoun — Division floristique (*voir carte*).

Haut-Ouerrha — *Rif SW* — Forêt (*voir liste, p.* 33).

Hauts Plateaux — Plateaux formant une grande partie du Maroc oriental et dont l'altitude est supérieure à 1 100 m. Division floristique (*voir carte*).

Hebib (jbel) — *Rif SW/Rharb N* — Montagne située à l'E d'Arzila : 5°45′-35°27′ (on dit aussi jbel « Sidi-Hebib »).

Henndi-es-Soukar — *Rharb N* — Canton forestier (*voir liste, p.* 35).

I

Ifargane — *Rif NE* — Village et peuplements de chêne-liège (*voir liste, p.* 33).

Iferouane (adrar) — *Haut Atlas centr.* — Montagne à l'ESE de Marrakech (carte Telouet, en 302 × 97).

Ifrane — *Moyen Atlas centr.* — Centre d'estivage, commune de la province de Meknès, au NE d'Azrou : 5°06′-33°32′.

Ifri (tizi N-) — *Rif SW* — Col au NW de Boured : 4°15′-34°50′.

Iguenouane — *Moyen Atlas SW* — Montagne et petits peuplements de chêne-liège (*voir liste, p.* 44).

Ikaouene — *Rif SW* — Forêt (*voir liste, p.* 32).

Ikedern — *Mgoun* — Montagne et station de chênes-lièges (*voir liste, p.* 46).

Imaou-Saha (koudia) — *Rif SW* — Montagne située à l'WSW de Targuist (carte Moulay Bou Chta 3-4, en 560 × 473).

Imassinene — *Rif SW* — Localité située à l'W de Targuist (carte Alhucemas 1-2-5-6, en 582 × 482,5).

Imouzzere-du-Kanndar — *Moyen Atlas centr.* — Commune au S de Fès : 5°00′-33°44′.

Imouzzere-des-Ida-ou-Tanane — *Haut Atlas occ.* — Commune de la province d'Agadir, au NE de cette ville : 9°29′-30°40′ (on dit aussi « Souk-el-Khmiss-d'Imouzzere »).

Imouzzere-des-Marmoucha — *Moyen Atlas NE* — Localité au SE de Sefrou : 4°17′-33°29′.

Inaouene (oued) — *Moyen Sebou N/S* — Affluent rive droite du Sebou, confluent au NNE de Fès : 4°55′-34°13′.

Irherm — *Anti-Atlas centr.* — Commune de la province d'Agadir, au SE de Taroudannt : 8°28′-30°05′.

Islane — *Moyen Atlas SW* — Petit peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 44).

Issaguene — *Rif SW* — Peuplements de chêne-liège (*voir liste, p.* 32) ; d'après G. Maurer [1959], ce toponyme est appliqué aux hautes plaines de la région.

Itzere — *Moyen Atlas centr.* — Commune de la province de Ksar-es-Souk, au NW de Midelt : 5°03′-32°53′.

Izaguene — Voir Issaguene.

Izaguene-Amqorn — *Rif SW* (?) — Peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 27) ; non retrouvé sur les cartes (orthographe espagnole).

Izarene — *Moyen Sebou N* — Forêt (*voir liste, p.* 38).

J

Jâba — *Moyen Atlas centr.* — Forêt (*voir liste, p.* 44).

Jbala — Confédération de tribus établies dans le Maroc septentrional. Par extension la région surtout montagneuse du Rif occidental.

jbel — Montagne (mot arabe). Chercher le nom d'un jbel à son nom propre.

Jbel-Kbir — *Tanger* — Peuplements forestiers (*voir liste, p.* 27).

Jbel-Outka — *Rif SW* — Nom attribué au poste météorologique tenu par la maison forestière de l'Outka : 4°49′-34°44′.

Jbilete — Chaîne de montagne située au NW, au N et au NE de Marrakech. Division floristique (*voir carte*).

Jebha — *Rif NE* — Agglomération située sur la côte méditerranéenne au NW de Targuist : 4°40′-35°12′ (nom espagnol : « Puerto-Capaz »).

Jemâa-ed-Dehar — *Moyen Sebou N* — Collines et petits peuplements de chêne-liège (*voir liste, p.* 39).

Jenane-el-Bahar — *Doukkala int.* — Station de chêne-liège (*voir liste, p.* 37).

Jerada — Centre minier, commune de la province d'Oujda, au SW de cette ville : 2°09′-34°19′. Division floristique (*voir carte*).

Jouimâa (oued) — *Rég. Rabat* — Affluent rive gauche du Beht, traversant la Mâmora la plus orientale (carte El Kansera au 50 000e, confluent en 449 × 392) ; le nom est souvent transcrit « Djouma » (carte Oued Touirza au 50 000e).

K

Kafs — *Moyen Sebou S* — Montagne et station de chêne-liège (*voir liste, p.* 39) ; on écrit souvent « Kefs ».

Kanndar — *Moyen Atlas centr.* — Montagne et station de chêne-liège (*voir liste, p.* 44).

Karn — *Nkor* — Montagne et peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 46).

Kasba-Tadla — *Moyen Oum-er-Rbiâ* — Petite ville, commune de la province de Bni-Mellal, au N de cette ville : 6°15′-32°36′.

Kbir (jbel) — *Tanger* — Montagne située à l'W de Tanger : 5°53′-35°47′.

Kenitra — Orthographe officielle pour Knitra (voir ce mot).

Kermete-el-Kadi — *Rharb N* — Canton forestier (*voir liste, p.* 35).

Kerrouchene — *Moyen Atlas centr.* — Village et maison forestière, à l'ESE de Khnifra : 5°19′-32°48′.

Ketama (pointe) — *Tanger* — Station de chêne-liège dans les Annjera (*voir liste, p.* 27) ; non retrouvé sur les cartes.

Ketama — Voir Ktama.

Ketlassa (daya) — *Rég. Rabat* — Daya en lisière de Mâmora occidentale (carte Oued Fouarat au 50 000e, en 377,3 × 387,5).

Khatouate — Voir El-Khatouate.

Khlifa — *Rharb N* — Forêt (*voir liste, p.* 35).

Khmissete — *Rég. Rabat* — Chef-lieu de cercle dans la province de Rabat, à l'WSW de Meknès : 6°03′-33°50′.

Khnifra — *Moyen Oum-er-Rbia* — Chef-lieu de cercle dans la province de Meknès, au S de cette ville : 5°39′-32°57′.

Khzana — *Rif SW* — Montagne et forêt (*voir liste, p.* 31).

Knitra — *Rég. Rabat/Rharb* — Ville située sur le Sebou, chef-lieu de cercle dans la province de Rabat : 6°35′-34°15′ (l'orthographe usuelle et officielle est Kenitra).

Kobba — *Moyen Sebou N* — Montagne et canton forestier (*voir liste, p.* 38).

Korifla — *Zaër* — Affluent secondaire du Bou-Regreg et peuplements forestiers (*voir liste, p.* 40). Ce nom est aussi attribué (en particulier dans l'*Atlas du Maroc*) à la petite forêt d'Ech-Chetba (voir ce mot).

koudia — Tertre, butte, mamelon (mot arabe). Chercher le nom d'une koudia à son nom propre.

Koudia-Taïfor — *Tanger* — Poste météorologique forestier situé dans la koudia Taïfor, au NE de Tetouane (carte Ceuta 5-6, en 509 × 564).

ksar — Ville fortifiée (mot arabe). Chercher le nom d'un ksar à son nom propre.

Ksar-es-Souk — *Hamada* — Chef-lieu de province, sur l'oued Ziz : 4°25′-31°56′.

Ktama — *Rif SW* — Tribu et forêt (*voir liste, p.* 32).

L

Laari-Ouchene — *Rif NE* — Massif montagneux et peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 34).

Lachemeche — *Zaïane* — Massif forestier (*voir liste, p.* 43).

Lakhdar (jbel) — *Rehamna* — Petite montagne à l'ESE de Sidi-Ben-Nour: 8°09′-32°30′.

Lalla-Sfiya — *Moyen Sebou S* — Village, station de chênes-lièges (*voir liste, p.* 40).

Lao (oued) — *Rif SW* — Petit fleuve se jetant dans la Méditerranée ; embouchure au SE de Tetouane : 5°04′-35°26′.

Larache — *Rharb litt./N* — Ville, chef-lieu de cercle dans la province de Tetouane, à l'embouchure du Loukkos : 6°09′-35°11′. Forêt de chêne-liège (*voir liste, p.* 34).

Lebene (oued) — *Moyen Sebou N* — Affluent rive droite de l'Inaouene, confluent au NE de Fès : 4°49′-34°13′. Voir aussi : Haut-Lebene.

Lerz (jbel) — *Rif SW* — Montagne voisine du J. Tidirhine ; non indiquée sur les cartes.

Les Chênes — *Rég. Rabat* — Centre éducatif de la Division de la Jeunesse et des Sports, à la lisière occidentale de la Mâmora : 6°43′-34°01′.

Lias — *Moyen Atlas centr.* — Ancien poste, au SW d'Azrou (carte Itzer, en 492 × 296).

Llano-Amarillo — *Rif SW* — Petite plaine et village sur la route de Chechaouene à Targuist : 4°35′-43°55′.

Louhor (koudia) — *Tanger* — Petite montagne située à l'E d'Arzila (carte Larache 2-3-4, en 477 × 538).

Loukkos (oued) — *Moyen Sebou N et Rharb N* — Fleuve se jetant dans l'océan Atlantique à Larache.

M

Mâaziz — *Zaër* — Localité au SW de Khmissete : 6°19′-33°40′.

Machouiguene — *Moyen Sebou N* — Montagne et peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 39).

Maghreb — Ensemble des trois pays d'Afrique du Nord : Tunisie, Algérie et Maroc.

Maïssera — *Moyen Sebou N* — Koudia et petit peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 38).

Mâmora — *Rég. Rabat* — Forêt de chêne-liège (*voir liste, p.* 35) ; l'orthographe usuelle ne comporte pas d'accent circonflexe sur le premier a.

Marchand — Voir Rommani.

Mareklo (bab) — *Rif SW* — Col et poste à l'E du sommet de l'Outka : 4°46′-34°45′.

Marrakech — *Haouz* — Ville, chef-lieu de province : 8°00′-31°38′.

Maskere — *Âyachi* — Haute montagne à l'WSW de l'Âyachi : 5°15′-32°24′.

Maza — *Zaïane* — Piton quartzitique, à l'W d'El-Harcha (carte Oulmès - Moulay Bou Azza au 100 000e régulier, en 426 × 320).

Mazagan — Voir El-Jadida.

Mdakra — *Zaër* — Tribu et forêt (*voir liste, p.* 41).

Mechlaou — *Rharb N* — Village et petits peuplements de chêne-liège (*voir liste, p.* 35).

Mechrâ — *Moyen Sebou N* — Village et canton forestier (*voir liste, p.* 38) ; la transcription espagnole est «Mexerah».

Mechrâ — *Zaër* — Oued et peuplements forestiers (*voir liste, p.* 40).

Mechrâ-Bel-Ksiri — *Rharb S* — Commune de la province de Rabat, au NE de Knitra : 5°57′-34°34′.

Mechrâ-el-Kettane — *Rég. Rabat* — Maison forestière de Mâmora centrale : 6°31′-34°07′ ; certaines cartes portent « Mechrete-el-Kettane ».

Medek — *Rif SW* — Forêt de chêne-liège (*voir liste, p.* 31).

Mediar — *Rharb N* — Village et peuplements de chêne-liège (*voir liste, p.* 34).

Mehdia — *Rég. Rabat* — Commune de la province de Rabat, à l'embouchure du Sebou : 6°40′-34°15′ ; dunes littorales en partie reboisées, le long de l'océan Atlantique, au S du Sebou.

Mekam — Montagne au SSE de Taourirt : 2°35′-34°04′. Division floristique (*voir carte*).

Meknès — *Moyen Sebou S* — Ville, chef-lieu de province : 5°33′-33°54′.

Melilla — *Nkor-Trifa* — Ville sur la Méditerranée : 2°57′-35°17′.

Mellah (oued) — *Chaouïa int.* et *litt.* — Petit fleuve se jetant dans l'océan Atlantique à Mohammadia.

Meloussa — *Tanger* — Village et peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 28).

Mennt — *Zaïane* — Massif forestier situé au SE d'Oulmès : 5°57′-33°20′ (non marqué sur les cartes usuelles).

Merchouch — *Zaër* — Marché au S de Rabat : 6°41′-33°33′.

merja — Dépression inondable, au moins marécageuse la plus grande partie de l'année (mot arabe). Chercher le nom d'une merja à son nom propre.

Merss-Hammou — *Moyen Sebou N* — Koudia et petit peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 37).

Meseta (marocaine) — Par analogie à la Meseta d'Espagne, nom donné à l'unité structurale constituée par le socle paléozoïque et sa couverture peu ou non plissée ; il s'agit de la partie du Maroc central s'étendant entre l'océan Atlantique et les Haut et Moyen Atlas.

Meterkate — *Moyen Sebou N* — Fraction de tribu, établie au SW de Taza (carte Taza au 50 000e régulier, en 615 × 390).

Mezraoua — *Moyen Sebou N* — Tribu et peuplements de chênes-lièges (*voir liste, p.* 39).

Mgoun — Haut massif du Haut Atlas. Division floristique (*voir carte*).

Midelt — *Hauts Plateaux* — Chef-lieu de cercle dans la province de Ksar-es-Souk, au NNW de cette ville : 4°44′-32°41′.

Mogador — Voir Es-Saouira.

Mohammadia — *Chaouïa litt.* — Ville sur la côte atlantique, chef-lieu de cercle dans la province de Casablanca, au NE de cette ville : 7°24′-33°43′ (anciennement « Fedala » ; l'orthographe « Mohammedia » semble prévaloir).

Monod — Voir Sidi-Allal-el-Bahraoui.

Mouchchene (jbel) — *Zaïane* — Piton quartzitique et observatoire forestier, au NW d'El-Harcha (carte Oulmès - Moulay Bou Azza au 100 000e régulier, en 428 × 322).

Moulahoua — *Haut Atlas centr.* — Village et station de chêne-liège (*voir liste, p.* 45).

Moulay-Bou-Âzza — *Zaïane* — Localité au SW d'Oulmès : 6°11′-33°14′.

Moulay-Idriss — *Moyen Sebou N* — Petite ville, commune de la province de Meknès, au N de cette ville : 5°31′-34°03′.

Moulouya — *Hauts Plateaux, El-Hajj, Moulouya* et *Trifa* — Fleuve du Maroc oriental se jetant dans la Méditerranée. Division floristique (*voir carte*).

Moyen Oum-er-Rbiâ — Division floristique (*voir carte*).

Moyen Sebou N et S — Divisions floristiques (*voir carte*).

Moyen Atlas — Grande chaîne de montagne, traversant le Maroc central du SW au NE. Division floristique (*voir carte*).

Mrirt — *Moyen Atlas centr./Zaïane* — Localité et souk au NNE de Khnifra : 5°33′-33°10′.

Msoun — *Haut Msoun* et *Moulouya* — Affluent rive gauche de la Moulouya ; confluent au NE de Guercif : 3°14′-34°22′.

Mtioua — *Rif NE* — Tribu établie au bord de la Méditerranée, à l'E de Chechaouene : 4°33′-35°05′.

N

Neffiss (oued) — *Haut Atlas centr.* et *Haouz* — Affluent rive droite du Tennsift ; confluent au NW de Marrakech : 8°21′-31°44′ (le nom est habituellement transcrit « Nfis »).

Nejam (âïn) — *Zaër* — Source, en grande partie captée, au SE de Tiflete (carte Tiflet au 50 000e en 420 × 364,5).

Nfifikh (oued) — *Zaër/Chaouïa int.* et *Rég. Rabat/Chaouïa litt.* — Petit fleuve se jetant dans l'océan Atlantique à l'ENE de Mohammadia : 7°21′-33°43′.

Nkor — Fleuve se jetant dans la Méditerranée près d'Al-Hoceima. Division floristique (*voir carte*).

O

Oualidia — *Doukkala litt.* — Localité au bord de l'océan Atlantique, au SE d'El-Jadida : 9°01′-32°44′ (on dit aussi « El-Oualidia »).

Ouanouns (tizi N-) — *Haut Atlas centr.* — Col au SW du Toubkal (carte Tizi-n-Test, en 259 × 452).

Ouaou-Kharsene — *Moyen Sebou S* — Montagne et peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 40).

Ouadiyene — *Rif SW* — Ravin humide à l'W au jbel Aïn-Kannkebene (carte Chechaouene 7-8, en 563 × 485 ; non marqué).

Ouardane — *Zaïane* — Lieudit et forêt (*voir liste, p.* 43).

Ouarzazate — *Dra* — Petite ville, chef-lieu de province : 6°55′-30°55′.

Ouazzennt — *Mgoun* — Maison forestière et peuplements forestiers (*voir liste, p.* 46).

Oucheffine — Voir Ouchefilene.

Ouchefilene — *Haut Atlas centr.* — Village à l'E d'Amizmiz (carte Marrakech-Sud, en 241 × 71).

oued — Fleuve, rivière (mot arabe). Chercher le nom d'un oued à son nom propre.

Oued-Zem — *Moyen Oum-er-Rbiâ* — Chef-lieu de cercle dans la province de Casablanca : 6°34′-32°52′.

Ouerrha (oued) — *Rif SW* et *Moyen Sebou N* — Affluent rive droite du Sebou ; confluent au N de Sidi-Kacem : 5°45′-34°25′.

Ouerrha-moyen — *Rif SW* — Forêt (*voir liste, p.* 32).

Ouezzane — *Moyen Sebou N* — Petite ville, chef-lieu de cercle dans la province de Rabat, au NW de Fès : 5°34′-34°47′.

Ouguilia — *Rharb N* — Canton forestier (*voir liste, p.* 35).

Oujda — *Moulouya* — Ville, chef-lieu de province : 1°55′-34°40′.

Oulab-Ben-Ziane — *Rharb S* — Village et station de chêne-liège (*voir liste, p.* 35).

Oulad-Hajj-Mbarek — *Doukkala int.* — Village et station de chêne-liège (*voir liste, p.* 37).

Oulad-Nkeb — *Âbda int.* — Village et station de chêne-liège (*voir liste, p.* 37).

Oulad-Saïd — *Chaouïa int.* — Localité au SSW de Ber-Rechid : 7°49′-32°58′.

Ouljete-es-Soltane — *Zaïane* — Localité au NE d'Oulmès : 5°50′-33°38′.

Oulmès — *Zaïane* — Commune de la province de Rabat, au SW de Meknès : 6°00′-33°26′ ; forêt (*voir liste, p.* 42). Le lieudit Oulmès-les-Thermes s'appelle maintenant « Tarmilete ».

Oum-er-Rbiâ — Grand fleuve se jetant dans l'océan Atlantique au NE d'El-Jadida. Division floristique (*voir carte*).

Ouourgouz — *Haut Atlas centr.* — Station de chêne-liège (*voir liste, p.* 45).

Ourika — *Haut Atlas centr.* et *Haouz* — Tribu établie au SSE de Marrakech : 7°45′-31°15′. Affluent secondaire du Tennsift et sa vallée dans le Haut Atlas.

Ourinega (oued) — *Rif NE* — Petit fleuve se jetant dans la Méditerranée près de Jebha.

Outka — *Rif SW* — Massif montagneux isolé, maison forestière et forêt (*voir liste, p.* 32).

R

Rabat — *Rég. Rabat* — Capitale du Maroc, située sur la côte atlantique à l'embouchure du Bou-Regreg (rive gauche), chef-lieu de province : 6°50′-34°00′.

Raoussa — *Moyen Sebou N* — Canton forestier (*voir liste, p.* 38).

Rdate (oued) — *Haut Atlas centr.* et *Haouz* — Nom du cours supérieur du Tennsift.

Regaïa — *Tanger* — Localité au SSE de Tanger : 5°45′-35°37′.

Région de Rabat (Rég. Rabat) — Division floristique (*voir carte*).

Rehamna — Tribu établie au N de Marrakech. Division floristique (*voir carte*).

Rhabete-Jbila — *Rharb litt.* — Petit peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 34).

Rhafsaï — *Moyen Sebou N* — Commune de la province de Fès, au N de cette ville : 4°55′-34°37′.

Rharb — Région constituée essentiellement par la plaine alluviale du Sebou à l'W du 5°30′ de longitude. Division floristique (*voir carte*).

Rharb-nord — *Rharb N* — Forêt de chêne-liège (*voir liste, p.* 35).

Rhate (jbel) — *Mgoun* — Haut massif montagneux du Haut Atlas : 6°45′-31°32′.

Rhomara — *Rif SW* et *NE* — Confédération établie à l'E de Chechaouene : 5°00′-35°30′.

Rhomass (assif) — Voir assif n-Tarzazate.

Ribaa — *Moyen Atlas centr.* — Canton forestier (*voir liste, p.* 44).

Rif — Au sens strict, la côte méditerranéenne et son arrière-pays aux environs d'Al-Hoceima. Par extension, toute la chaîne de montagne du Maroc septentrional entre l'océan Atlantique et la Moulouya [d'après G. Maurer, 1959]. Division floristique (*voir carte*).

Rincone-el-Medik — *Tanger* — Agglomération sur la côte méditerranéenne, au N de Tetouane : 5°20′-35°41′.

Rmel — *Moyen Sebou N* — Village et peuplements forestiers (*voir liste, p.* 38).

Rommani — *Zaër* — Chef-lieu du cercle dans la province de Rabat, au SW de cette ville : 6°36′-33°31′ (anciennement « Marchand »).

S

Safi — *Âbda litt.* — Ville et port sur l'océan Atlantique, chef-lieu de cercle dans la province de Marrakech : 9°14′-32°18′.

Saheb-el-Âssel (oued) — *Rég. Rabat* — Rivière temporaire, affluent rive droite de l'oued Touirza et traversant la Mâmora orientale (carte Oued Touirza au 50 000e, en 433 × 400).

Saïs — *Moyen Sebou S* — Plaine au S et au SW de Fès : 5°-34°.

Salé — *Rég. Rabat* — Ville sur l'océan Atlantique, à l'embouchure du Bou-Regreg (rive droite), commune de la province de Rabat : 6°49′-34°02′.

Santa (P.) — *Rif SW* — Nom espagnol d'un peuplement forestier (*voir liste, p.* 31).

Sebou (oued) — *Moyen Sebou* et *Rharb S* — Grand fleuve se jetant dans l'océan Atlantique à Mehdia, à l'W de Knitra : 6°40′-34°16′.

Sefrou — *Moyen Sebou S/Moyen Atlas centr.* — Chef-lieu de cercle dans la province de Fès, au SE de cette ville : 4°50′-33°50′.

Sehoul — *Zaër* — Tribu établie au SE de Rabat ; forêt (*voir liste, p.* 40).

Seksaoua — Tribu établie au SW de Marrakech. Massif montagneux. Division floristique (*voir carte*).

Selamna — *Zaër* — Tribu et peuplements forestiers (*voir liste, p.* 41).

Semrir — *Mgoun/Haut Atlas or.* — Commune de la province d'Ouarzazate, au NE de cette ville : 5°48′-31°42′ (l'orthographe officielle est « Msemrir »).

Senoual — *Moyen Atlas centr.* — Maison forestière au NW d'Itzere et forêt (*voir liste, p.* 44).

Sfasif — *Moyen Sebou S* — Nom d'un ancien centre de travaux agricoles, situé près du douar de Lalla-Sfiya, sur la route de Rabat à Meknès.

Sibara — *Zaër* — Forêt (*voir liste, p.* 42).

Sidi-Ahmed-el-Filali — *Tanger* — Peuplement de chêne-liège, non retrouvé sur les cartes (*voir liste, p.* 27).

Sidi-Ali-el-Ouafi — *Rif NE* — Marabout au SE de Jebha (carte Chechaouene, en 572 × 503).

Sidi-Allal-el-Bahraoui — *Rég. Rabat* — Commune de la province de Rabat, à l'E de cette ville : 6°31′-34°01′ anciennement « Monod ».

Sidi-Allal-Tazi — *Rharb int.* — Agglomération au NE de Knitra : 6°19′-34°31′.

Sidi-Âmira — *Rég. Rabat* — Maison forestière de Mâmora occidentale, à l'E de Salé : 6°31′-34°03′.

Sidi-Arfoun — *Rharb N* — Montagne et peuplement forestier (*voir liste, p.* 35).

Sidi-Arhsoul — *Rif SW* — Marabout à l'W de Bab-Taza, dans le massif du Khzana (carte Chechaouene 5-6, en 511 × 497 : « Sidi-Arhsora »).

Sidi-Ben-Nour — *Doukkala* — Chef-lieu de cercle, dans la province de Casablanca, au S d'El-Jadida : 8°25′-32°39′. Quelques stations de chêne-liège existent aux environs (*voir liste, p.* 36).

Sidi-Bettache — *Zaër* — Commune de la province de Rabat, au S de cette ville : 6°53′-33°34′.

Sidi-Bou-Knadel — *Rég. Rabat* — Commune de la province de Rabat, au NE de Salé : 6°44′-34°07′ (le nom officiel est «Bouknadel»).

Sidi-Bou-Nouar — *Rif SW* — Marabout avec petit bois de chêne-liège, près Bab-Taza (*voir liste, p.* 31).

Sidi-Bou-Rhaba — *Rég. Rabat* — Marabout au SSE de Mehdia ; lac situé au voisinage, en arrière des dunes littorales actuelles (carte Oued Fouarat au 50 000e, en 380,8 × 402,0).

Sidi-Chouari — *Rég. Rabat* — Maison forestière de Mâmora orientale : 6°04′-34°05′.

Sidi-et-Taïbi — *Rég. Rabat* — Marabout, petit bois de chêne-liège (carte Oued Fouarat au 50 000e, en 382,2 × 399,2 (on écrit aussi « Sidi-Taïbi »).

Sidi-Hassine — *Zaïane* — Marabout et forêt (*voir liste, p.* 43).

Sidi-Kacem — *Rharb S* — Petite ville, commune de la province de Rabat, au NW de Meknès : 5°42′-34°13′ (la transcription correcte devrait être « Sidi-Kassem »).

Sidi-Kacem — *Rharb N* — Marabout au SW de Tanger (carte Tanger 7-8, en 451 × 568,5 : « S^{t} Kasene »).

Sidi-Kredir — *Chaouïa litt.* — Marabout et station de chêne-liège (*voir liste, p.* 36).

Sidi-Moussa-Chakrene — *Moyen Sebou N* — Localité et peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 38).

Sidi-Sibara — *Zaër* — Marabout situé au SW de Rommani : 6°44′-33°25′.

Sidi-Sbaâ — *Zaër* — Maison forestière au NE de Ben-Ahmed : 7°02'-33°12'.

Sidi-Slimane — *Rég. Rabat* — Commune de la province de Rabat, à l'E de Knitra : 5°56'-34°15'.

Sidi-Taïbi — Voir Sidi-et-Taïbi.

Sidi-Yahya-du-Rharb — *Rég. Rabat* — Commune de la province de Rabat, à l'E de Knitra : 6°18'-34°18'.

Skhirate — *Rég. Rabat* — Commune de la province de Rabat, au SW de Rabat : 7°03'-33°51'.

Skhour-des-Rehamna — *Rehamna* — Comune de la province de Marrakech, au N de cette ville : 7°55'-32°29'.

Skoura — *Rehamna* — Localité dans les Jbilete, au NE de Marrakech (carte Marrakech-nord, en 280 × 136).

Smennto — *Rég. Rabat* — Affluent rive gauche de l'oued Tiflete, traversant la Mâmora centrale. Maisons forestières dans cette forêt en bordure de la vallée de cette rivière (N : 6°23'-34°13' ; S : 6°29'-34°03').

Souaguel — *Rif SW* — Rivière et peuplements de chêne-liège (*voir liste, p.* 30).

Sougna — *Rif SW* — Montagne et forêt (*voir liste, p.* 30).

souk — Marché (mot arabe).

Souk-el-Arbâ-du-Rharb — *Rharb S* — Chef-lieu de cercle dans la province de Rabat, au NE de Knitra : 6°00'-34°41'.

Souk-el-Khmiss-des-Bni-Âross — *Moyen Sebou N* — Commune de la province de Tetouane, à l'ENE de Larache : 5°38'-35°18' (la transcription officielle est « Souk-Khemis-des-Beni-Arouss »).

Souk-et-Tleta-des-Reissana — *Rharb N* — Localité à l'E de Larache : 5°59'-35°13'.

Soumata — *Moyen Sebou N* — Tribu et forêt (*voir liste, p.* 38).

Souss — Fleuve se jetant dans l'océan Atlantique au S d'Agadir. Plaine alluviale de ce fleuve. Division floristique (*voir carte*).

Spartel (cap) — *Tanger* — Cap à l'W de Tanger limitant la côte atlantique vers le détroit de Gibraltar : 5°54'-35°47'.

T

Tâatof — *Rharb N* — Localité à l'ENE d'El-Ksar-el-Kbir : 5°46'-35°02'.

Tabernut — *Rif SW* — Peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 27), non retrouvé sur les cartes (orthographe espagnole).

Tabouda — *Moyen Sebou N* — Commune de la province de Fès, à l'ESE d'Ouezzane : 5°08′-34°43′.

Tadla — *Moyen Oum-er-Rbiâ* — Plaine alluviale de l'Oum-er-Rbiâ et de l'oued El-Âbid, au SE d'Oued-Zem.

Tafernannt — *Zaër* — Marabout, station de chêne-liège (*voir liste, p.* 42).

Tafira — *Rif SW* — Localité à l'E de Bab-Berrate, près de la forêt d'Akounsane et sur la route de Targuist (non marqué sur les cartes).

Tafrannt — *Moyen Sebou N* — Commune de la province de Fès, à l'ESE d'Ouezzane : 5°07′-34°37′.

Tagannt (jbel) — *Rif SW* — Montagne située entre le Tidirhine et Et-Tleta-des-Ktama (carte Moulay Bou Chta 3-4, en 575 × 474).

Tagounite-du-Ktaoua — *Dra* — Oasis au coude du Dra : 5°06′-29°58′.

Tahar-Souk — *Rif SW* — Commune de la province de Taza, au NNW de cette ville : 4°16′-34°39′.

Taïcha — *Rég. Rabat* — Maison forestière à l'extrémité NW de la Mâmora : 6°39′-34°13′.

Taïfor — *Tanger* — Koudia et peuplement forestier (*voir liste, p.* 29).

Taïneste — *Rif SW* — Chef-lieu de cercle de la province de Taza, au NNW de cette ville : 4°08′-34°33′.

Taka (bab) — *Tazekka* — Col au SE du sommet du Tazekka : 4°09′-34°04′ (alt. : 1 459 m).

Takherkhorte — *Haut Atlas centr.* — Montagne et station de chêne-liège (*voir liste, p.* 45).

Tala — *Tanger* — Montagne et peuplement de chêne-liège (*voir liste, p.* 29).

Tala-Msala — *Rif NE* — Forêt (*voir liste, p.* 33).

Talarine — *Moyen Atlas centr.* — Forêt (*voir liste, p.* 44).

Talassenntane — *Rif SW* — Maison forestière au NE de Bab-Taza : 5°06′-35°08′ (non marqué sur les cartes).

Tamanar — *Âbda int.* — Commune de la province de Marrakech, au SSE d'Es-Saouira : 9°41′-31°00′.

Tamarabete — *Rif SW* — Rivière et peuplements de chêne-liège (*voir liste, p.* 30).

Tamorote — *Rif SW* — Commune de la province de Tetouane, au SE de Chechaouene : 4°46′-34°57′.

Tanakob — *Rif SW* — Commune de la province de Tetouane, à l'ESE de Chechaouene : 5°27′-35°06′.

Tanger — Ville et port sur le détroit de Gibraltar : 5°48′-35°47′. Division floristique (*voir carte*).

Tanngaïa (jbel) — *Rif SW* — Partie SE du massif du Khzana, au SSE de Bab-Taza : 5°10′-34°58′.

Taounate — *Moyen Sebou N* — Chef-lieu de cercle dans la province de Fès, au NE de cette ville : 4°39′-34°32′.

Targuist — *Rif NE* — Chef-lieu de cercle dans la province d'Al-Hoceima, au SW de cette ville : 4°19′-34°57′.

Tarhalft (jbel) — *Moyen Atlas centr.* — Petite montagne au SE de Mrirt (carte Boujad, en 485 × 284).

Tarherest (oued) — *Rég. Rabat* — Affluent rive gauche du Beht, traversant la Mâmora orientale ; confluent en 5°58′-34°11′.

Taria — *Moyen Sebou N* — Montagne et peuplements de chêne-liège (*voir liste, p.* 39).

Tarmilete — *Zaïane* — Etablissement thermal au SW d'Oulmès : 6°06′-33°24′ (anciennement « Oulmès-les-Thermes »).

Taroudannt — *Souss int.* — Chef-lieu de cercle, dans la province d'Agadir, à l'E de cette ville : 8°53′-30°28′.

Tarzazate (N-) (assif) — *Haut Atlas centr.* — Affluent rive gauche de l'Ourika (carte Marrakech-Sud 7-8, confluent en 276 × 83).

Tasaft (jbel) — *Rif SW* — Montagne à l'E de Bab-Berrate (carte Chechaouene 7-8, en 550 × 489).

Taza — *Moyen Sebou N* — Chef-lieu de province : 4°00′-34°13′.

Tazarine — *Moyen Sebou N* — Rivière et peuplements de chêne-liège (*voir liste, p.* 38).

Tazarote — *Rif SW* — Koudia et forêt (*voir liste, p.* 32).

Tazekka — Massif montagneux au S de Taza, culminant à 1 980 m : 4°11′-34°05′. Division floristique (*voir carte*).

Techt — *Rif SW* — Canton forestier (*voir liste, p.* 32).

Tedders — *Zaër* — Commune de la province de Rabat, au SSW de Khemissete : 6°16′-33°34′.

Teffere — *Moyen Sebou N* — Localité à l'E d'El-Ksar-el-Kbir : 5°39′-35°02′.

Temsamane — *Nkor* — Tribu établie le long de la Méditerranée à l'E et au SE d'Al-Hoceima : 3°40′-35°10′.

Tennsift (oued) — *Haouz, Rehamna* et *Âbda-Haha* — Fleuve se jetant dans l'océan Atlantique ; embouchure au S de Safi : 9°21′-32°02′.

Tersetch (jbel) — *Rif SW* — Montagne des Bni-Seddate, au voisinage d'Issaguene et au N du Tidirhine (d'après Font Quer, *in litt.*).

Tessaoute (oued) — *Mgoun, Haouz, Moyen Oum-er-Rbiâ* — Affluent rive gauche de l'Oum-er-Rbiâ, prenant sa source dans le massif du Mgoun ; confluent en 7°14′-32°22′.

Test (tizi N-) — *Haut Atlas centr.* — Col au SSW de Marrakech, sur la route de Taroudannt : 8°23'-30°52'.

Tetouane — *Tanger* — Ville, chef-lieu de province : 5°22'-35°34'

Tezah (jbel) — Voir jbel Gourza.

Tidirhine (jbel) — *Rif SW* — Montagne au NNE de Taounate et au SE de Targuist : 4°30'-34°51' ; c'est le point culminant du Rif (2 456 m).

Tidouine — *Rif SW* — Village et forêt (*voir liste, p.* 32).

Tiflete — *Rég. Rabat* — Commune de la province de Rabat, à l'ESE de cette ville : 6°18'-33°54'. Affluent rive gauche du Beht, traversant du S au N la Mâmora centrale : confluent en 6°24'-34°26'.

Tifounassine — *Zaër* — Forêt (*voir liste, p.* 41).

Tifourhaline — *Zaïane* — Maison forestière et forêt (*voir liste, p.* 43).

Tifoussal — *Rif SW* — Canton forestier (*voir liste, p.* 31).

Tiliouine — *Zaïane* — Forêt (*voir liste, p.* 42).

Timeksaouine — *Zaïane* — Piton et forêt (*voir liste, p.* 42).

Timellatine (jbel) — *Rif SW* — Massif montagneux au SSE de Targuist et comprenant le tizi-n-Ifri (non porté sur les cartes).

Timerhoudine — *Moyen Oum-er-Rbiâ* — Montagne et peuplements forestiers (*voir liste, p.* 43).

Timissene — *Rif SW* — Village et station de chênes-lièges (*voir liste, p.* 30).

Tirhourdine — *Haut Atlas centr.* — Montagne et peuplements forestiers (*voir liste, p.* 45).

Tissieh — *Haut Atlas centr.* — Montagne et peuplement forestier (*voir liste, p.* 45).

Tite-Mellil — *Chaouïa litt.* — Commune de la province de Casablanca, à l'ESE de cette ville : 7°30'-33°33'.

Tizi-n-Ifri — *Rif SW* et *NE* — Localité et forêt (*voir liste, p.* 34).

Tizirene — *Rif SW* — Montagne et forêt (*voir liste, p.* 31).

Tmara — *Rég. Rabat* — Commune de la province de Rabat au SW de Rabat : 6°55'-35°55'. L'orthographe officielle est « Temara ». Forêt (*voir liste, p.* 36), anciennement dite « des Zaër ».

Toborouk — *Debdou* — Vallée et station de chêne-lièges (*voir liste, p.* 47).

Toubkal — *Haut Atlas centr.* — Massif montagneux au S de Marrakech : 7°55'-31°03' ; c'est le point culminant de la chaîne du Haut Atlas et de l'Afrique du Nord (4 165 m).

Toufliht — *Haut Atlas centr.* — Maison forestière située sur la route de Marrakech à Ouarzazate, au pied du jbel Guedrouz : 7°26′-31°29′ (« Toufliate »).

Tougana — *Haut Atlas centr.* — Forêt (voir liste, p. 45).

Touirsa (oued) — *Rég. Rabat* — Affluent rive gauche du Beht, travesantr du N au S la Mâmora orientale : 6°12′-34°09′ (« Touirzat »).

Trifa — Tribu et plaine au N de Berkane : 2°15′-35°00′. Division floristique (*voir carte*).

Tzafougaltz — *Tanger* — Village et peuplements de chênes-lièges (*voir liste, p.* 28).

Y

Yebala — Transcription espagnole de Jbala (voir ce mot).

Ykem (oued) — *Zaër* et *Rég. Rabat* — Petit fleuve côtier se jetant dans l'océan Atlantique au SW de Rabat : 7°00′-33°54′.

Z

Zaër — Confédération, établie au S de Rabat. Division floristique (*voir carte*). Voir aussi Tmara.

Zagora — *Dra* — Chef-lieu de cercle dans la province d'Ouarzazate, au SE de cette ville : 5°51′-30°19′.

Zaïane — Confédération, établie au SE de Rabat. Division floristique (*voir carte*). L'orthographe usuelle « Zaïan » n'est pas conforme aux règles de transcription actuellement adoptées.

Zaorora — *Moyen Sebou N* — Canton forestier (*voir liste, p.* 38).

zaouïa — Confrérie religieuse, monastère (mot arabe). Chercher le nom d'une zaouïa à son nom propre.

Zate (oued) — *Haut Atlas centr.* et *Haouz* — Affluent rive gauche de Tennsift ; confluent : 7°53′-31°42′.

Zeglete — *Tanger* — Koudia et peuplement forestier (*voir liste, p.* 29).

Zemmour — Confédération, établie à l'ESE de Rabat. Cercle de la province de Rabat, dont le chef-lieu est Khmissete.

Zem-Zem — Nom employé lorsqu'il a été impossible de savoir à laquelle des deux localités suivantes correspondait le renseignement cité.

Zem-Zem-d'El-Haouz — *Tanger* — Montagne et peuplements forestiers (*voir liste, p.* 29).

Zem-Zem-des-Ouadrass — *Rif SW* — Montagne et peuplements forestiers (*voir liste, p.* 28).

Zenndoula — *Moyen Sebou N* — Rivière et forêt (*voir liste, p.* 38).

Zerehoun — *Moyen Sebou S* — Montagne et peuplements forestiers (*voir liste, p.* 39).

Zerektene — *Haut Atlas centr.* — Localité sur la route de Marrakech à Ouarzazate : 7°25′-31°27′.

Zerga (merja) — *Rharb litt.* — Merja au NW de Souk-el-Arbâ-du-Rharb: 6°15′-34°50′.

Zeroual (oued) — *Rég. Rabat* — Affluent temporaire de l'oued Smennto, dont le confluent est à l'W de la maison forestière de Smennto-sud (carte Mamora au 50 000e, en 388,8 × 385,1).

Zhiro (dahar) — *Tanger* — Colline au S de Tanger : 5°52′-35°41′ (« D. Shiro »).

Ziaïdia — *Zaër* — Nom ancien d'une forêt de chêne-liège aux environs de Rabat, probablement celle de Ben-Slimane.

Zireg (oued) — *Tazekka* et *Moyen Sebou* — Affluent rive gauche de l'Inaouene (carte Tahala au 50 000e, confluent en 597,5 × 396,7).

Zoumi — *Moyen Sebou N* — Commune de la province de Rabat, à l'E d'Ouezzane : 5°20′-34°48′.

INDEX DES NOMS COMMUNS

(*genres et espèces*)

Toutes les références renvoient aux numéros, sauf en ce qui concerne les nombres en chiffres romains qui renvoient aux pages de l'introduction. Les références principales (en romain) sont indiquées en tête. Viennent ensuite les références secondaires (en *italique*).

A

adénocarpe : 372-374
ail : 137-144
ajonc de Boivin : 376
alchémille : 348-350
andryale à feuilles entières : 860
— des cèdres : 861
anémone palmée : 281
anthyllis : 425-431
arabette : 314-316
— printanière : 314
arar : 12, *449*, *518*, *543*, *666*, *766* (voir aussi thuya)
arbousier : 607, *211*, *612*, *751*
arganier : *385*
aristoloche : 223-224
artichaut sauvage : 823
asperge : 163-165
— blanche : 165
aspérule : 738-740
asphodèle : 127-130, *147*
— à petits fruits : 127
— d'été : 129
— porte-cerises : 128
— rose : 130
astragale : 438-441, *442*
— du Portugal : 438
atractylis : 816-817
aubépine : 343-344
avoine : 49-54
— à longues glumes : 50

B

benoîte : 347
betoum : 517
biscutelle : 299
boucage velu : 589
brize (voir grande brize, petite brize)
brachypode : 97-100
brachypode rameux : 99
brome : 89-96
bruyère : 609-613
— arborescente : 612, *211*
— en ombelle : 610
bugrane à poils blancs : 388

C

calament : 689-690
— officinal : 690
calicotome velu : 370
campanule : 766-768
— d'Afrique : 766
— du Portugal : 768
— raiponce : 767
cantabrie : 640, *IX*
cardamine : 312
carline en corymbe : 814
caroubier : 356
cèdre : *10*, *20*, *74*, *77*, *124*, *330*, *346*, *347*, *354*, *355*, *361*, *520*, *522*, *530*, *557*, *559*, *565*, *641*, *689*, *692*, *737* (voir aussi cèdre de l'Atlas)
cèdre de l'Atlas : 11 (voir aussi cèdre)
centaurée : 827-833 (voir aussi petite centaurée)
— demi-deuil : 829
— naine : 831
— soufrée : 832
chardon : 818-820
— à glu : 816
chêne : 211-217, s
— à feuillage caduc : *10*, *11*, *692*
— - kermès : 211, *437*
— - liège (référence principale seule) : 212
— tauzin : 217, *611*

chêne vert : 213, *364*, *371*, *596*
— zène : 214, *361*
chèvrefeuille : 752-753
— des Baléares : 752
chiendent : 18, 57, *XII*
chrysanthème de Nivelle : 804
ciste : 533-541, *225*
— à feuilles de laurier : 540
— à feuilles de peuplier : 539
— à feuilles de sauge : 538, *537*
— blanchâtre : 534
ciste de Montpellier : 537, *XII*, *541*, 671
— frisé : 535
— ladanifère : 541
— velu : 533
cladanthe d'Arabie : 795
clématite à vrilles : 282
clinopode : 692
corbeille d'argent : 318
coronille : 449-452
cuscute : 635-636
cytise : 378-386

D

dactyle : 67, *XII*
dame d'onze heures : 160
digitale pourpre : 722
dipcadi : 150-151
diss : 59
doum : 116, *67*, *108*, *333*, *768*, *809*

E

églantier : 353-354
érodium : 488-492
— musqué : 491
euphorbe : 507-514
évax : 774-775

F

faux fenouil : *593*
fédia : 758
fenouil : 591, *593*
— vulgaire : 591
férule (voir grande férule)
fétuque : 76-80
ficaire : 290
figuier de Barbarie : 560
filaria : 623-625, *25*, *278*, *751*
— à larges feuilles : 625
flouve annuelle : 21, *IX*
fougère-aigle : 6, *407*, *527*, *739*, *856*
frêne : 622
— oxyphylle : 622
fritillaire : 145
fumeterre : 293-297
fusain du Sénégal : 521

G

gaillet : 741-748
— à feuilles ovales : 741
— de Paris : 745
— visqueux : 743
garance sauvage : 750
genêt : 361-368
— à feuilles de lin : 367
— à quatre fleurs : 365
— d'Angleterre : 366
genévrier rouge : 14
géranium : 482-487
germandrée : 663-668
gesse : 473-480
— de Tanger : 476
glaïeul de Byzance : 189
grande brize : 65, *66*, *68*
grande férule : 593, *591*
grand halimium : 542
grand mélinet : 656

H

halimium : 542 - 547, *225* (voir aussi grand halimium)
helianthème : 548-555
— d'Egypte : 554
herbe aux femmes battues : 180
houque laineuse : 37
houx : 520, *522* (voir aussi petit houx)

I

iris : 186-188
— de Desfontaines : 187
isoète : 9

J

jasmin jaune : 627
jonc : 120-123
jujubier : 523, *517*

L

laiche : 111-115
laiteron : 863-866
— de Nyman : 865
lancette de Salamanque : 835
laurier tin : 751
lavande : 670-672, *391*, *401*, *409*
— divisée : 672
— stoechade : 670
lentisque : 515, *25*, *86*, *278*, *306*, *356*, *369*, *543*, *554*, *607*, *627*, *669*, *672*, *701*, *752*, *756*, *758*, *763*, *766*, *779*, *802*, *811*, *817*, *832*, *869*
leucanthème : 798-802
lin : 494-500
linaire : 707-714
— de Broussonet : 708
linaire de Munby : 709
— du Rharb : 712
lin de Munby : 497
liseron : 637-640
— de Cantabrie : *IX*
— de Pitard : 638
lis martagon : *184*
lotier : 432-436
— de Coïmbra : 436
— des sables : 432
— de Weiller : 435
lotononis : 357
lupin : 358-360
luzerne : 398-404, *VI*
lythrum : 567-569

M

mâche : 754-757
mauve d'Espagne : 526
— de Tournefort : 527
mélinet (voir grand mélinet)
menthe pouillot : 699
mercuriale : 505-506
merisier : 355
millepertuis : 528-532
morelle noire : 701
mouron à petites fleurs : 615
— des oiseaux : 234
muscari à toupet : 162
myosotis : 648-653
myrte : 570, *132*

N

narcisse : 171-179
— à fleurs vertes : 178
nombril de Vénus : 332-333

O

œillet : 278
oléastre : 626, *25*, *86*, *306*, *356*, *369*, *543*, *554*, *607*, *627*, *669*, *672*, *752*, *756*, *758*, *763*, *766*, *779*, *802*, *811*, *817*, *832*, *869*
ophrys miroir : 191
orchis : 195-201
orménis bicolore : 790
orménis de Mâmora : 791
— précoce : 792
orpin : 327-331
oseille :229
— de Tanger : 231
oudennt-l-âllouf : 783
oxycèdre : 13

palmier nain : 116
panis rampant : 18
pâquerette annuelle : 772
passerine de Mâmora : 563
pensée de Munby : 559
petite brize : 66
petite centaurée : 630-632
— maritime : 632
petit houx : 166
phagnalon des pierres : 779
— des rochers : 780
pied de poule : 57, *XII*
pin d'Alep : *537*
— maritime : *11*
— maritime d'Hamilton : 10 (voir aussi pin maritime)

ravenelle : 310
renoncule : 284-290
réséda : 323-325
ronce : 345

sabline : 240-244
sainfoin : 455-456
salade de porc : 850
salsepareille : 166
saxifrage : 341
scabieuse : 762-764
— à feuilles de rue : 764
scille : 152-158
— du Pérou : 156
— maritime : 147

thuya : *385*
— de Berbérie : 12 (voir aussi thuya)
thym : 695-698
— de Broussonet : 696
— de Capitant : 695
— des Riata : 698
tizra : 518

valériane : 760
vesce : 457-472
— jaune : 461-462

withania arborescens : 700

P

pistachier de l'Atlas : 517, *523*
— térebinthe : 516
plantain : 730-735
— corne de cerf : 732
— de Bellardi : 731
— de Mâmora : 732
poirier : 342, *593*
— de Mâmora : 342
porcelle : 849-852
— de l'Etna : 851
— glabre : 849
potentille : 346
prasium : 669
pulicaire odorante : 783

R

rouvet blanc : 220
— lancéolé : 221
rtem monosperme : 369
rue des montagnes : 501

S

scrofulaire : 717-719
seneçon : 807-810
— à feuilles de leucanthème : 809
sérapias : 202-205
serradelle : 445-448
silène : 259-274
souci d'Algérie : 811
spergulaire : 248
spergule : 246-247

T

trèfle : 405-424
— de Ligurie : 412
— étoilé : 406
— hérissé : 408
— souterrain : 418
trépane barbue : 840-842
— des bois : 843

V

violette : 557-558 (voir aussi pensée)
vipérine : 657-661
vulpie : 81-85

W - Z

zène : *avant 211* (voir aussi chêne zène)

INDEX DES NOMS LATINS

(*familles, genres, sous-genres, sections et espèces*)

Toutes les références renvoient aux numéros, sauf en ce qui concerne les nombres en chiffres romains qui renvoient aux pages de l'introduction. Les références principales (en romain) sont indiquées en tête. Viennent ensuite les références secondaires (en *italique*). L'indication s correspond au supplément. Les noms de familles sont en PETITES CAPITALES, les synonymes en *italique*.

A

Acer : 522
ACERACEAE : 522
Aceras : 206
Achillea : 794
Adenocarpus : 372-374
Aegylops : 103-104
Aetheorrhiza : 874
Agrimonia : 351
Agrostideae : *avant 15*
Agrostis : 29-34, *avant 15*
Aira : 40-43
Airopsis : 39
Ajuga : 662
Alchemilla : 348-350
Alkanna : 647
Allium : 137-144
Alnus : 210
Alopecurus : *avant 15*
Alyssum : 317-319
AMARYLLIDACEAE : 168-179
Ammochloa : 58
Ampelodesma : 59
ANACARDIACEAE : 515-519
Anacyclus : 793
Anagallis : 615-617
Anarrhinum : 716
Anchusa : 645
Andrachne : 504
Andropogon : 16
Andryala : 860-862
Anemone : 281
Antennularia : 612
Anthemis : 787-788
Anthericum : 132-134
Anthoxanthum : 20-21, *IX*, *avant 15*
Anthyllis : 425-431
Antirrhinum : 715
AQUIFOLIACEAE : 520
Arabidopsis : 313
Arabis : 314-316
ARACEAE : 117-119
ARALIACEAE : 571
Arbutus : 607
Arenaria : 240-244
Arisarum : 118-119
Aristida : 22
Aristolochia : 223-224
ARISTOLOCHIACEAE : 223-224
Armeria : 618-620
Arrhenatherum : 55
Asparagus : 163-165
Asperula : 738-740
Asphodelus : 127-130
Asplenium : 3-4
Asterolinum : 614
Astragalus : 438-441
Astrocarpus : 322
Atractylis : 816-817
Avellinia : 61
Avena : 49-54
Aveneae : *avant 15*

B

Balansaea : 575
Bellardia : 726
Bellis : 772-773
BETULACEAE : 210
Biarum : 117
Biscutella : 299
Biserrula : 442
Blackstonia : 633-634
BORAGINACEAE : 641-661
Brachypodium : 97-100
Brassica : 308-309
Braxireon : s
Briza : 65-66, *42*
Bromus : 89-96
Bubonium : 785
Bunium : 587
Bupleurum : 586

Cactaceae : 560
Calendula : 811-812
Calicotome : 370-371
Callitris : 12
Calluna : 608
Calycotome : 371
Campanula : 766-768
Campanulaceae : 766-771
Capparidaceae : 321
Caprifoliaceae : 751-753
Cardamine : 312
Carduus : 818-820
Carex : 111-115
Carlina : 814-815
Caryophyllaceae : 234-278
Catananche : 838
Catapodium : 86-87
Caucalis : 581-583
Cedrus : 11
Celastraceae : 521
Celsia : 704-706
Centaurea : 827-833
Centaurium : 630-632
Cephalanthera : 207, s
Cerastium : 235-237
Ceratonia : 356
Cerinthe : 656
Chaerophyllum : 577
Chamaecytisus : 385, *avant 378*
Chamaerops : 116
Chenopodiaceae : 232
Chenopodium : 232
Chrysanthemum : 803-805
Cicendia : 628
Cirsium : 821-822

C

Cistaceae : 533-556
Cistus : 533-541, *225*, *365*, *avant 542*, *671*
Citrullus : 765
Cladanthus : 795
Clematis : 282-283
Cleome : 321
Cleonia : 677
Colocynthis : 765
Conopodium : 588
Convolvulaceae : 635-640
Convolvulus : 637-640, *IX*
Coronilla : 449-452
Corrigiola : 251
Corydalis : 292
Corynephorus : 45-46
Cotyledon : 332-338
Crassulaceae : 327-340
Crataegus : 343-344
Crepis : 870-873, *874*
Crocus : 181
Crucianella : 737
Cruciferae : 298-320
Cucurbitaceae : 765
Cuscuta : 635-636
Cynara : 823-824
Cynocrambaceae : 233
Cynodon : 57, *XII*
Cynoglossum : 641-644
Cynosurus : 68-69, *65*
Cyperaceae : 107-115
Cyperus : 107-108
Cytinaceae : 225
Cytinus : 225
Cytisus : 378-384, avant *361*, *367*, *368*, *371*, *385*, *386*

D

Dactylis : 67
Daphne : 564-565
Daucus : 600-606
Daveaua : 796
Deckera : 859
Delphinium : 279-280
Deschampsia : 47
Dianthus : 278
Digitalis : 722
Dioscoreaceae : 180
Diplotaxis : 302-304
Dipcadi : 150-151
Dipsacaceae : 761-764
Droseraceae : 326
Drosophyllum : 326

E

Echinops : 813
Echium : 657-661
Elaeoselinum : 596-597, *636*
Elichrysum : 781
Elizaldia : 646
Elymus : 106
Epipactis : 208, s
Eragrostis : 60
Erica : 609-613, *295*
Ericaceae : 607-613
Erinacea : *avant 370*
Erodium : 488-492
Erucastrum : 305-306
Eryngium : 572-574
Euphorbia : 507-514, s
Euphorbiaceae : 504-514
Evax : 774-775
Exaculum : 629

F

Fagaceae : 211-217
Fedia : 758
Ferula : 593-594
Festuca : 76-80 (voir aussi Vulpia)
Filago : 776-778, *636*
Foeniculum : 591
Fraxinus : 622
Fritillaria : 145
Fumana : 556
Fumaria : 293-297

G

Gagea : 135-136
Galactites : 825
Galium : 741-748
Gastridium : 35
Gaudinia : 56
Genista : 361-368, *79, avant 378, 538, 542, 695*
Gentianaceae : 628-634
Geraniaceae : 482-492
Geranium : 482-487
Geum : 347
Gladiolus : 189
Glossopappus : 802
Gramineae : 15-106
Gryptotropis : 383
Guttiferae : 528-532
Gymnogramma : 5
Gymnosporia : 521, *295*

H

Halimium : 542-547, *225*
Hedera : 571
Hedypnois : 846-848
Helianthemum : 548-555, *493*
Helminthia : 859
Herniaria : 256-257
Hippocrepis : 453-454
Hippomarathrum : 584
Hirschfeldia : 307
Holcus : 37-38
Hordeum : 105
Hyoseris : 844
Hyparrhenia : 17
Hypericum : 528-532
Hypochoeris : 849-852

I

Ilex : 520
Illecebrum : 258
Imperata : 15
Inula : 782
Iridaceae : 181-189
Iris : 186-188, s
Isoetaceae : 9
Isoetes : 9, *66, 159, 493, 532, 651, 815*

J

Jasione : 770
Juncaceae : 120-125
Juncus : 120-123
Juniperus : 13-14

K

Kentranthus : 759
Knautia : 761
Koeleria : 62, *VIII*
Kremeria : 801
Kundmannia : 592

L

Labiatae : 662-699
Lactuca : 867-868
Ladanium : *avant 533*
Lagurus : 36
Lamarckia : 70
Lamium : 681-682
Lapsana : 839
Lathyrus : 473-480
Laurentia : 771
Lavandula : 670-672, *537, 695, 779*
Lavatera : 525
Leguminosae : 356-481

Leontodon : 855-858
Leucanthemum : 798-802
Leucojum : 168-169, s
Leuzea : 836
LILIACEAE : 126-167
Limodorum : 209, s
Limonium : 621
LINACEAE : 493-500
Linaria : 707-714
Linum : 494-500
Lithospermum : 654-655
Loeflingia : 250
Lolium : 101-102
Lonas : 786
Lonicera : 752-753
Lotononis : 357
Lotus : 432-436
Lupinus : 358-360
Luzula : 124-125
Lychnis : 273
LYTHRACEAE : 566-569
Lythrum : 567-569

M

Magydaris : 585
Malcolmia : 320
Malva : 526-527
MALVACEAE : 525-527
Mantisalca : 835
Margotia : 595
Marrubium : 673-674
Medicago : 398-404, *728*
Melandrium : 275
Melica : 63-64
Mentha : 699
Mercurialis : 505-506
Merendera : 126
Mibora : 71
Misopates : 715
Moehringia : 245
Moenchia : 238
Muscari : 162
Myosotis : 648-653
MYRTACEAE : 570
Myrtus : 570

N

Narcissus : 171-179, *IX*
Nepeta : 676

O

Odontites : 725
Oenanthe : 590
Olea : 626
OLEACEAE : 622-627
Onobrychis : 455-456
Ononis : 387-397
Onopordum : 826
OPHIOGLOSSACEAE : 1-2
Ophioglossum : 1-2
Ophrys : 190-194
Opuntia : 560
ORCHIDACEAE : 190-209
Orchis : 195-201, s
Origanum : 693-694
Ormenis : 789-792, *729*, *847*
Ornithogalum : 159-161
Ornithopus : 445-448, *728*
OROBANCHACEAE : 727-729
Orobanche : 727-729
Oryzopsis : 26-27
Osyris : 220
Otospermum : 797

P

Pallenis : 784
PALMAE : 116
Panicum : 18, *57*
Papaver : 291
PAPAVERACEAE : 291-297
Parentucellia : 723-724
Parietaria : 219
Paronychia : 252-255
Peplis : 566
Periballia : 44
Phagnalon : 779-780
Phalaris : 19, *avant 15*
Phillyrea : 623-625
Phlomis : 678-680
Physocaulis : 576
Picris : 859
Pimpinella : 589
PINACEAE : 10-14
Pinus : 10
Pirus : 342
Pistacia : 515-517
Pisum : 481

PLANTAGINACEAE : 730-735
Plantago : 730-735
PLUMBAGINACEAE : 618-621
Poa : 72-75, *44*, *81*, *291*, *304*, *586*, *703*, *734*, *795*, *803*
Polycarpon : 249
Polygala : 502-503
POLYGALACEAE : 502-503
POLYGONACEAE : 226-231
POLYPODIACEAE : 3-7
Polypodium : 7
Polypogon : 28
Potentilla : 346
Prasium : 669
PRIMULACEAE : 614-617
Prunus : 355
Psoralea : 437
Pteridium : 6
Pterospartum : 386, *avant 378*
Pulicaria : 783

Q

Quercus : 211-217, s, *261*, *262*, *439*, *635*

R

Radiola : 493
RANUNCULACEAE : 279-290
Ranunculus : 284-290
Raphanus : 310-311
Reichardia : 869
Reseda : 323-325
RESEDACEAE : 322-325
Retama : 369
Rhagadiolus : 845
RHAMNACEAE : 523-524
Rhamnus : 524
Rhus : 518-519
Romulea : 182-185
Rosa : 353-354
ROSACEAE : 342-355
Rubia : 749-750
RUBIACEAE : 736-750
Rubus : 345
Rumex : 226-231
Ruscus : 166
Ruta : 501
RUTACEAE : 501

S

Sagina : 239
Salvia : 686-687
Sanguisorba : 352
SANTALACEAE : 220-222
Satureja : 688-692
Saxifraga : 341
SAXIFRAGACEAE : 341
Scabiosa : 762-764
Scandix : 578
Scilla : 152-158, *147*
Scirpus : 109-110
Scleropoa : 88
Scolymus : 837
Scorpiurus : 443-444
Scrophularia : 717-719
SCROPHULARIACEAE : 703-726
Sedum : 327-331
Selaginella : 8
SELAGINELLACEAE : 8
Senecio : 807-810
Serapias : 202-205
Sherardia : 736
Sideritis : 675
Silene : 259-274
Simethis : 131
Sisymbrium : 301
Smilax : 167
SOLANACEAE : 700-702
Solanum : 701-702
Sonchus : 863-866
Spartium : *avant 370*
Spartium : 371
Specularia : 769
Spergula : 246-247
Spergularia : 248
Stachys : 683-685
Stellaria : 234
Stipa : 23-25, *32*
Stoechas : *avant 670*
SYNANTHERACEAE : 772-874

T

Tamus : 180
Tanacetum : 806
Tapeinanthus : 170
Tapeinanthus : s
Teesdalia : 298
Teline : *avant 378*
Tetraclinis : 12
Teucrium : 663-668, *VIII*
Thapsia : 598-599
Theligonum : 233
Thesium : 222
Thlaspi : 300

Thymelaea : 561-563
THYMELAEACEAE : 561-565
Thymus : 695-698
Tillaea : 339-340
Tolpis : 840-843, *636*
Torilis : 579-580
Trifolium : 405-424
Trisetaria : 48, *avant 15*
Trisetum : *61*
Tulipa : 146
Tunica : 276-277, s

U

Ulex : 375-377
UMBELLIFERAE : 572-606
Urginea : 147-149, *157*
Urospermum : 853-854
Urtica : 218
URTICACEAE : 218-219

V

Valeriana : 760
VALERIANACEAE : 754-760
Valerianella : 754-757
Verbascum : 703
Veronica : 720-721
Verzinum : *383*
Viburnum : 751
Vicia : 457-472
Viola : 557-559
VIOLACEAE : 557-559
Volutaria : 834
Vulneraria : avant 425
Vulpia : 81-85

W - Z

Withania : 700
Ziziphus : 523

ACHEVÉ D'IMPRIMER SUR LES PRESSES
DES « ÉDITIONS MAROCAINES ET INTERNATIONALES »,
11, AVENUE DE RABAT A TANGER
LE 25 AOÛT 1961